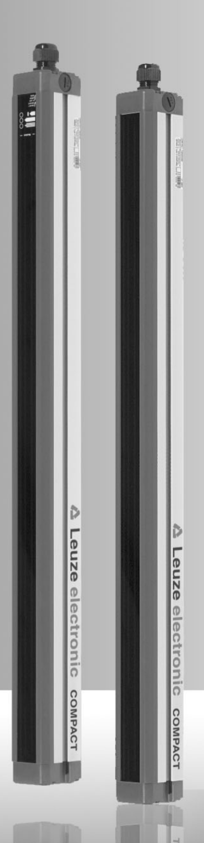
Leuze electronic

the sensor people

COMPACT

Sicherheits-Lichtvorhänge und Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken



600995 - 2010/08
Technische Änderungen vorbehalten

ANSCHLUSS- UND BETRIEBSANLEITUNG

Originalbetriebsanleitung

Über die Anschluss- und Betriebsanleitung

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung enthält Informationen über den bestimmungsgemäßen Gebrauch und den Einsatz von COMPACT Sicherheits-Lichtvorhängen und Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken. Sie ist Bestandteil des Lieferumfangs.



Alle Angaben der Anschluss- und Betriebsanleitung, insbesondere der Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet werden.

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung ist sorgfältig aufzubewahren. Sie muss während der gesamten Einsatzdauer der optischen Schutzeinrichtung verfügbar sein.

Sicherheits- und Warnhinweise sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Hinweise zu wichtigen Informationen sind mit dem Symbol gekennzeichnet.

Hinweise zur Sicherheit von Lasergeräten sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung ist ab der Geräteversion P22 gültig. Für alle COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge und Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken mit einer niedrigeren Versionsnummer ist die Dokumentation mit der Artikelnummer 600980 gültig.

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung entstehen. Zur sachgerechten Verwendung gehört auch die Kenntnis dieser Anschluss- und Betriebsanleitung.

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen - Teck / Germany
Telefon +49 (0) 7021 / 573-0
Fax +49 (0) 7021 / 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

1 Allgemeines

COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge und Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken sind berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) Typ 4 gemäß EN IEC 61496-1 und prEN IEC 61496-2.

Alle Ausführungsarten beinhalten eine an- und abwählbare Anlauf-/Wiederanlaufsperre- und Schützkontroll-Funktion, LED- und 7-Segment-Anzeigen zur Systemstatus-Diagnostizierung, sowie eine Reihe weiterer Funktionen.

Standardmäßig werden die Geräte mit Transistorausgängen und Kabelverschraubungen (PG) geliefert. Optional können die Systeme mit Industrie-Steckeranschlüssen (Hirschmann, Brad Harrison, M12) oder mit AS-Interface Busanschluss geliefert werden. Eine integrierte Laserausrichthilfe für Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken steht optional zur Verfügung. Eine Schutzscheibe gegen Schweißspritzer ist als Zubehör erhältlich.

1.1 Zertifizierungen

Unternehmen



Leuze electronic GmbH + Co. KG in D-73277 Owen - Teck, besitzt ein zertifiziertes Qualitäts-Sicherungssystem gemäß ISO 9001.

Produkte

COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge und Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken wurden unter Beachtung geltender Europäischer Richtlinien und Normen entwickelt und gefertigt.

EG-Baumusterpüfung nach
EN IEC 61496 Teil 1 und Teil 2
durch:
TÜV PRODUCT SERVICE GmbH, IQSE
Ridlerstraße 65
D-80339 München

1.2 Symbole und Begriffe

Verwendete Symbole:

Symbol	Bedeutung
⚠	Warnhinweis, dieses Zeichen weist auf mögliche Gefahren hin. Bitte beachten Sie diese Hinweise besonders sorgfältig!
ℹ	Hinweis zu wichtigen Informationen.
(Laser-Warnzeichen)	Warnhinweis zur Sicherheit von Lasergeräten
➢	Hinweis, auch Handlungshinweis, dient zur Information über Besonderheiten oder beschreibt Einstellvorgänge.
⇒	Signalausgang
⇐	Signaleingang
⇔	Signaleingang und/oder -ausgang
Symbole für COMPACT Sender	
	Allgemeines Symbol Sender
a b	a) Sender nicht aktiv b) Sender aktiv
Symbole für COMPACT Empfänger	
	Allgemeines Symbol Empfänger
a b c d	a) Aktives Schutzfeld nicht frei, Ausgänge im AUS-Zustand b) Aktives Schutzfeld frei, Ausgänge im EIN-Zustand c) Aktives Schutzfeld nicht frei, Ausgänge noch im EIN-Zustand d) Aktives Schutzfeld frei, Ausgänge im AUS-Zustand
Symbole für COMPACT Transceiver	
	Allgemeines Symbol Transceiver

Tabelle 1.2-1: Symbole

Verwendete Begriffe:

Anlauf-/ Wiederanlaufsperre (RES)	RES verhindert automatischen Start nach Zuschalten der Versorgungsspannung und nach Eingriff/Eintritt in das Schutzfeld.
Ansprechzeit der AOPD	Zeit zwischen dem Eingriff/Eintritt ins aktive Schutzfeld der AOPD und dem tatsächlichen Abschalten der OSSDs.
AOPD	Aktive optoelektronische Schutzeinrichtung (**A**ctive **O**pto-electronic **P**rotective **D**evice)
AutoReset	Nach einer Störungsmeldung, z.B. durch fehlerhafte äußere Beschaltung, versucht die AOPD erneut zu starten. Wenn der Fehler nicht mehr besteht, geht die AOPD zurück in den Normalzustand
BWS	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung
C	COMPACT bestehend aus Sender und Empfänger
CR	COMPACT Empfänger (Receiver)
CT	COMPACT Sender (Transmitter)
CRT	COMPACT Transceiver
DoubleScan (d-scan)	Mehrfachbewertung, erst wenn in zwei Abtastzyklen hintereinander ein Strahl unterbrochen ist, wird abgeschaltet. DoubleScan beeinflusst die Ansprechzeit!
EDM	Schützkontrolle (External Device Monitoring)
Gefahrstellensicherung	Verlangt Finger-, Hand- oder Armerkennung
Gefahrbereichssicherung	Verlangt Erkennung im Fuß-/Beinbereich
OSSD1 OSSD2	Sicherheits-Schaltausgang **(O**utput **S**ignal **S**witching **D**evice)
RES	Anlauf-/Wiederanlaufsperre (Start/**RES**tart interlock)
Rundumsicherung	Verlangt Personenerkennung beim Eintritt in den Gefahrbereich
Scan	Alle Strahlen werden, angefangen beim Synchronisationsstrahl, nacheinander vom Sender zyklisch gepulst.
Schützkontrolle (EDM)	Die Schützkontrolle überwacht die Öffnerkontakte nachgeschalteter zwangsgeführter Schütze bzw. Relais
SingleScan	Ist ein Strahl im ersten Abtastzyklus (Scan) des Lichtvorhangs oder Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke unterbrochen, wird abgeschaltet.
Zugangssicherung	Verlangt Personenerkennung beim Eintritt in den Gefahrbereich

Tabelle 1.2-2: Begriffe/Nomenklatur COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge und Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

1.3 Auswahl COMPACT

1.3.1 Auswahl Sicherheits-Lichtvorhänge, Grundausführung/Host

Code	Bedeutung	
C	**COMPACT**	
t	**Geräteart**	
T	Sender	
R	Empfänger	
rr	**Auflösung**	**Reichweite**
	14 mm	0-6 m
	30 mm	0-18 m
	50 mm	0-18 m
	90 mm	0-18 m
hhhh	**Schutzfeldhöhen**	
	in Grundausführung: 150 ... 1800 mm (für Auflösung 14 mm) 150 ... 1800 mm (für Auflösung 30 mm) 450 ... 3000 mm (für Auflösung 50 mm) 750 ... 3000 mm (für Auflösung 90 mm)	
k	**Option Kaskadierung***	
M	Host (ab 225 mm Schutzfeldhöhe)	
ccc	**Maschinen-Interface/ Anschlusstechnik**	
---	Transistorausgang, Kabelverschraubung	
/G, /W	Option Transistorausgang, Hirschmann Stecker	
/G	= inkl. gerader Leitungsdose;	
/W	= inkl. gewinkelter Leitungsdose;	
/GW	= ohne Leitungsdose	
/BH	Option Transistorausgang, Brad-Harrison Stecker 5-poliger Sender 7-poliger Empfänger	
/BH3	3-poliger Sender	
/BH5	5-poliger Empfänger	
/A	Option AS-i Safety at Work	
/M12	Option M12 Stecker	

C t rr- hhhh k ccc

*) wird keine Option wahrgenommen, entfällt die Stelle in der Produktbezeichnung

1.3.2 Auswahl Sicherheits-Lichtvorhänge, Guests

Code	Bedeutung	
C	**COMPACT**	
t	**Geräteart**	
T	Sender	
R	Empfänger	
rr	**Auflösung**	**Reichweite**
	14 mm	0-6 m
	30 mm	0-18 m
	50 mm	0-18 m
	90 mm	0-18 m
hhhh	**Schutzfeldhöhen**	
	in Grundausführung: 150 ... 1800 mm (für Auflösung 14 mm) 150 ... 1800 mm (für Auflösung 30 mm) 450 ... 3000 mm (für Auflösung 50 mm) 750 ... 3000 mm (für Auflösung 90 mm)	
kk	**Kaskadierung**	
S	Guest	

C t rr- hhhh kk

1.3.3 Auswahl Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

Bestellschlüssel: **C t bbd o /n ccc**

Code	Bedeutung	
C	**COMPACT**	
t	**Geräteart**	
T	Sender	
R	Empfänger	
bbd	**Strahlabstand**	**Reichweite**
500	500 mm	0-18 m
400	400 mm	0-18 m
300	300 mm	0-18 m
501	500 mm	6-70 m
401	400 mm	6-70 m
301	300 mm	6-70 m
o	**Option Optik**	
L	Integrierte Laserausrichthilfe**	
n	**Strahlanzahl**	
	2; 3; 4;	
ccc	**Maschinen-Interface/ Anschlusstechnik**	
---	Transistorausgang, Kabelverschraubung	
/G, /W	Option Transistorausgang, Hirschmann Stecker	
/G	= inkl. gerader Leitungsdose;	
/W	= inkl. gewinkelter Leitungsdose;	
/GW	= ohne Leitungsdose	
/BH	Option Transistorausgang, Brad-Harrison Stecker 5-poliger Sender 7-poliger Empfänger	
/BH3	3-poliger Sender	
/BH5	5-poliger Empfänger	
/A	Option AS-i Safety at Work	
/M12	Option M12 Stecker	

*) wird keine Option wahrgenommen, entfällt die Stelle in der Produktbezeichnung

**) als COMPACT/*L* C401L/3 oder C501L/2

1.3.4 Auswahl Transceiver

Code	Bedeutung	
C	**COMPACT**	
RT	**Transceiver**	
bbd	**Strahlabstand**	**Reichweite**
500	500 mm	0-6,5 m
600	600 mm	0-6,5 m
n	**Strahlanzahl**	
	2 (1 Strahl gefaltet)	
ccc	**Maschinen-Interface/ Anschlusstechnik**	
---	Transistorausgang, Kabelverschraubung	
/G, /W	Option Transistorausgang, Hirschmann Stecker	
/G	= inkl. gerader Leitungsdose;	
/W	= inkl. gewinkelter Leitungsdose;	
/GW	= ohne Leitungsdosen	
/BH	Option Transistorausgang, Brad-Harrison Stecker 5-poliger Sender 7-poliger Empfänger	
/BH3	3-poliger Sender	
/BH5	5-poliger Empfänger	
/A	Option AS-i Safety at Work	
/M12	Option M12 Stecker	

C RT bbd /n ccc

1.3.5 Beispiele

COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang in der Grundausführung ohne Optionen

CT14-1500		**CR14-1500**	
COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang		COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang	
Geräteart:	Sender	Geräteart:	Empfänger
Auflösung:	14 mm	Auflösung:	14 mm
Reichweite:	6 m	Reichweite:	6 m
Schutzfeldhöhe:	1500 mm	Schutzfeldhöhe:	1500 mm
Ausführungsart:	Grundausführung	Ausführungsart:	Grundausführung
		Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs):	2 Transistorausgänge
Anschlusstechnik:	Kabel-verschraubung	Anschlusstechnik:	Kabelverschraubung

Tabelle 1.3-1: Beispiel 1, Auswahl Sicherheits-Lichtvorhang

COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang in Host/Guest-Kombination mit Optionen

CT30-1200M/W		**CR30-1200M/W**	
COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang		COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang	
Geräteart:	Sender	Geräteart:	Empfänger
Auflösung:	30 mm	Auflösung:	30 mm
Reichweite:	18 m	Reichweite:	18 m
Schutzfeldhöhe	1200 mm	Schutzfeldhöhe:	1200 mm
Ausführungsart:	Host	Ausführungsart:	Host
		Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs):	2 Transistorausgänge
Option Anschluss-technik:	Hirschmann Ste-cker mit gewinkelter Leitungsdose	Option Anschluss-technik:	Hirschmann Stecker mit gewinkelter Leitungsdose

Tabelle 1.3-2: Beispiel 2, Auswahl Sicherheits-Lichtvorhang

CT50-750S		CR5-750S	
COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang		COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang	
Geräteart:	Sender	Geräteart:	Empfänger
Auflösung:	50 mm	Auflösung:	50 mm
Reichweite:	18 m	Reichweite:	18 m
Schutzfeldhöhe	750 mm	Schutzfeldhöhe:	750 mm
Ausführungsart:	Guest mit 250 mm Anschlusskabel	Ausführungsart:	Guest mit 250 mm Anschlusskabel

Tabelle 1.3-2: Beispiel 2, Auswahl Sicherheits-Lichtvorhang

COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke in Grundausführung

CT300/4		CR300/4	
COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke		COMPACT Mehrstrahl- Sicherheits-Lichtschranke	
Geräteart:	Sender	Geräteart:	Empfänger
Strahlabstand:	300 mm	Strahlabstand:	300 mm
Reichweite:	18 m	Reichweite:	18 m
Strahlanzahl:	4	Strahlanzahl:	4
		Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs):	2 Transistorausgänge
Anschlusstechnik:	Kabelverschraubung	Anschlusstechnik:	Kabelverschraubung

Tabelle 1.3-3: Beispiel 3, Auswahl Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke

COMPACT/L Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke mit Optionen Integrierte Laserausrichthilfe und AS-i Anschluss

CT501L/2/A		**CR501L/2/A**	
COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke		COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke	
Geräteart:	Sender	Geräteart:	Empfänger
Strahlabstand:	500 mm	Strahlabstand:	500 mm
Reichweite:	70 m	Reichweite:	70 m
Strahlanzahl:	2	Strahlanzahl:	2
Option Optik:	Integrierte Laserausrichthilfe	Option Optik:	Integrierte Laserausrichthilfe
		Sicherheits-Schaltausgang (OSSD):	AS-i Safety at Work
Option Anschlusstechnik:	M12, 3-polig	Option Anschlusstechnik:	M12, 3-polig

Tabelle 1.3-4: Beispiel 4, Auswahl Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke

COMPACT Transceiver

CRT-500/2/M12	
COMPACT Transceiver	
Strahlabstand:	500 mm
Reichweite:	0 – 6,5 m
Strahlanzahl:	2 (1 Strahl gefaltet)
Sicherheits-Schaltausgang (OSSD):	2 Transistorausgänge
Anschlusstechnik:	M12, 8-polig

Tabelle 1.3-5: Beispiel 5, Auswahl Transceiver

Hinweis:
Über die genannten Strahlabstände und Strahlanzahlen hinaus können auf Anfrage auch Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken mit Strahlabständen von 75 mm und 150 mm gefertigt werden.

2 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Sensors muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. EN ISO 1411, EN ISO 12100-1, ISO 13849-1, IEC 61508, EN 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Sensors (siehe Tabelle 2.1-1). Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen das Dokument „COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge und Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken“ sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente müssen beachtet, ausdruckt und an das betroffene Personal weitergeben werden.

Lesen und beachten Sie vor der Arbeit mit dem Sicherheits-Sensor die für Ihre Tätigkeit zutreffenden Dokumente vollständig.

Insbesondere folgende nationale und internationale Rechtsvorschriften gelten für Inbetriebnahme, technische Überprüfungen und Umgang mit Sicherheits-Sensoren:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Elektromagnetische Kompatibilität 2004/108/EG
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG mit Ergänzung 95/63 EG
- OSHA 1910 Subpart 0
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Gerätesicherheitsgesetz

Hinweis!
Für sicherheitstechnische Auskünfte stehen auch die örtlichen Behörden zur Verfügung (z. B. Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Arbeitsinspektorat, OSHA).

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung



Warnung!
Laufende Maschine kann zu schweren Verletzungen führen!
Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sicherheits-Sensor darf nur verwendet werden, nachdem er gemäß der jeweils gültigen Anleitungen, den einschlägigen Regeln, Normen und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ausgewählt und von einer befähigten Person an der Maschine montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und geprüft wurde.

Bei der Auswahl des Sicherheits-Sensors ist zu beachten, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobewertung ermittelten erforderlichen Performance Level PL_r ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die sicherheitstechnischen Kenngrößen des Sicherheits-Lichtvorhangs / der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke COMPACT.

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
SILCL nach IEC/EN 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1: 2008	PL e
Kategorie nach ISO 13849	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH_d) 2-, 3- und 4-strahlig bis 900 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 1800 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 3000 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen	 $6{,}60 \times 10^{-9}\ ^1/_h$ $7{,}30 \times 10^{-9}\ ^1/_h$ $8{,}30 \times 10^{-9}\ ^1/_h$ $9{,}50 \times 10^{-9}\ ^1/_h$
Gebrauchsdauer (T_M)	20 Jahre

Tabelle 2.1-1: Sicherheitstechnische Kenngrößen des Sicherheits-Lichtvorhangs / der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke COMPACT

- Der Sicherheits-Sensor dient dem Schutz von Personen an Zugängen oder an Gefahrstellen von Maschinen und Anlagen.
- Der Sicherheits-Sensor als Lichtvorhang erkennt mit vertikalem Anbau an Gefahrstellen den Eingriff von Finger und Händen oder an Zugängen den Körper"
- Der Sicherheits-Sensor als Mehrstrahl-Lichtschranke erkennt Personen nur beim Betreten des Gefahrbereichs und nicht, ob sich Personen im Gefahrbereich befinden. Deshalb ist eine Anlauf-/Wiederanlaufsperre unerlässlich.
- Der Sicherheits-Sensor als Lichtvorhang detektiert bei horizontalem Anbau Personen, welche sich im Gefahrenbereich befinden (Anwesenheitserkennung).
- Der Sicherheits-Sensor darf baulich nicht verändert werden. Durch Veränderungen des Sicherheits-Sensors ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet. Bei Veränderungen am Sicherheits-Sensor verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Sensors.
- Der Sicherheits-Sensor muss regelmäßig durch befähigtes Personal geprüft werden.
- Der Sicherheits-Sensor muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Der Sicherheitssensor eignet sich grundsätzlich nicht als Schutzeinrichtung im Fall von:

- Gefahr durch Herausschleudern von Gegenständen oder dem Herausspritzen von heißen oder gefährlichen Flüssigkeiten aus dem Gefahrbereich
- Anwendungen in explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre

2.2 Verwendung der Laserausrichthilfe

Die optionale interne Laserausrichthilfe ist für Sender-Empfänger-Systeme verfügbar.



Warnung
Die Laser-Lichtquelle entspricht der Laserklasse 2 gemäß EN 60825-1. Bei länger andauerdem Blick in den Strahlengang kann die Netzhaut im Auge beschädigt werden.
Schauen Sie niemals direkt in den Laserstrahl oder in die Richtung von reflektierten Strahlen.



Warnung
Justagearbeiten mit Laser dürfen nur von beauftragten, befähigten Personen durchgeführt werden.

Laserausrichthilfen dürfen nur zum Zweck der Justage oder Kontrolle der Justage von Sendern, Empfängern und Umlenkspiegelsäulen eingeschaltet werden.

- Schalten Sie den Laser nicht ein, wenn sich Personen in der Laserstrecke aufhalten.
- Informieren Sie Personen, die sich in der Nähe aufhalten, bevor Sie die Justagearbeiten mit Laser beginnen.
- Nach dem Einschalten leuchtet der Laser für ca. 10 Minuten. Verlassen Sie in dieser Zeit nicht den Anbauort.
- Unterbrechen Sie den Laserstrahl mit einem undurchsichtigen, nicht reflektierenden Objekt, wenn der Laserstrahl unabsichtlich auf einen Menschen gerichtet wurde.
- Beachten Sie die aktuell geltenden gesetzlichen und örtlichen Laserschutzbestimmungen gemäß EN 60825-1.

Laserwarnschild
In Nähe der Laseraustritte befindet sich jeweils ein Laserwarnschild (siehe Abb. 2.2-1).

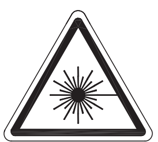


Bild 2.2-1: Laserwarnschild

2.3 Befähigtes Personal

Voraussetzungen für befähigtes Personal:

- Es verfügt über eine geeignete technische Ausbildung.
- Es kennt die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und kann die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Es kennt die Anleitungen zum Sicherheits-Sensor und Maschine.
- Es wurde vom Verantwortlichen in Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Sensors eingewiesen.

2.4 Verantwortung für die Sicherheit

Hersteller und Betreiber der Maschine müssen dafür sorgen, dass Maschine und der implementierte Sicherheits-Sensor ordnungsgemäß funktionieren und dass alle betroffenen Personen ausreichend informiert und ausgebildet werden.

Art und Inhalt aller weitergegebenen Informationen dürfen nicht zu sicherheitsbedenklichen Handlungen von Anwendern führen können.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- sichere Konstruktion der Maschine
- sichere Implementierung des Sicherheits-Sensors
- Weitergabe aller relevanten Informationen an den Betreiber
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zur sicheren Inbetriebnahme der Maschine

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Unterweisung des Bedienpersonals
- Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- regelmäßige Prüfung durch befähigtes Personal

2.5 Haftungsausschluss

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht in folgenden Fällen:

- Sicherheits-Sensor wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Sicherheitshinweise werden nicht eingehalten.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Einwandfreie Funktion wird nicht geprüft (siehe Kapitel 10).
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Sensor werden vorgenommen.

2.6 COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge, Auflösung 14 mm und 30 mm

dienen vorzugsweise in vertikaler Anordnung der **Gefahrstellen**sicherung. Je nach gewählter Auflösung erkennen sie Finger oder Hand:

Gerätetyp	Auflö-sung	Erkennung bei max. Auflösung, Personen ab 14 J.	Reichweite	bevorzugter Anwendungsbereich
CT14-.../CR14-...	14 mm	Finger	0 bis 6 m	Gefahrstellen-sicherung
CT30-.../CR30-...	30 mm	Hand/Arm	0 bis 18 m	Gefahrstellen-sicherung

Tabelle 2.6-1: COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge zur **Gefahrstellen**sicherung

2.7 COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge, Auflösung 50 mm und 90 mm

dienen vorzugsweise der **Gefahrbereichs**sicherung. Dabei wird bei vorwiegend horizontaler Anordnung der Aufenthalt von Personen im Schutzfeld stetig überwacht (siehe Abb. 3.2-1).

Gerätetyp	physikal. Auflö-sung	Erkennung bei max. Auflösung, Personen ab 14 J.	Reichweite	bevorzugter Anwendungsbereich
CT50-.../CR50-...	50 mm	Fuß aufwärts	0 bis 18 m	Gefahrbereichssiche-rung
CT90-.../CR90-...	90 mm	Oberschenkel aufwärts	0 bis 18 m	Gefahrbereichssiche-rung

Tabelle 2.7-1: COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge zur Gefahrbereichssicherung

Sicherheits-Lichtvorhänge mit einer Auflösung > 40 mm eignen sich nicht für Aufgaben zur Gefahrstellensicherung, für die Finger, Hand- oder Armauflösung erforderlich ist. Die richtige Wahl dafür sind COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge mit Auflösungen von 14 oder 30 mm.

2.8 COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

dienen bei vertikaler Anordnung vorzugsweise der Zugangssicherung oder Rundumsicherung von Gefahrbereichen. Sie erkennen den Körper von Personen nur während des Zugangs. Bei Unterbrechung eines oder mehrerer Lichtstrahlen durch eine Person muss sich die Steuerung sicher verriegeln (siehe Abb. 3.2-3).

Für Zugangs- oder Rundumsicherungen ist deshalb die Anlauf/Wiederanlaufsperre-Funktion obligatorisch! Dabei muss die Start-/Restart-Taste für das Entriegeln der Anlauf-/ Wiederanlaufsperre so außerhalb des Gefahrbereichs angeordnet werden, dass sie vom Gefahrbereich aus nicht erreichbar und von ihrem Anbauort der gesamte Gefahrbereich überschaubar ist.

Gerätetyp	Strahl-anzahl	Erkennung	Reichweite	bevorzugter Anwendungsbereich
CT300/4-/CR300/4-	4	Personen	0 bis 18 m*	Zugangs- und Rundumsicherung
CT400/3-/CR400/3-	3	Personen	0 bis 18 m*	Zugangs- und Rundumsicherung
CT500/2-/CR500/2-	2	Personen	0 bis 18 m*	Zugangs- und Rundumsicherung

* die maximale Reichweite nimmt mit jeder Umlenkung um 15 % ab

Tabelle 2.8-1: COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken als Zugangs- und Rundumsicherung, Reichweite bis 18 m

Gerätetyp	Strahl-anzahl	Erkennung	Reichweite	Anwendungsbereich
CT301/4-/ CR301/4-	4	Personen	6 bis 70 m*	Zugangs- und Rundumsicherung
CT401(L)/3-/ CR401(L)/3-	3	Personen	6 bis 70 m*	Zugangs- und Rundumsicherung
CT501(L)/2-/ CR501(L)/2-	2	Personen	6 bis 70 m*	Zugangs- und Rundumsicherung

* die maximale Reichweite nimmt mit jeder Umlenkung um 15 % ab

Tabelle 2.8-2: COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken als Zugangs- und Rundumsicherung, Reichweite bis 70 m

Gerätetyp	Strahl-anzahl	Erkennung	Reichweite	Anwendungsbereich
CRT500/2	2	Personen	0 bis 6,5 m	Zugangssicherung
CRT600/2	2	Personen	0 bis 6,5 m	Zugangssicherung

Tabelle 2.8-3: COMPACT Transceiver als Zugangs- und Rundumsicherung

Mehrstrahlige Sicherheits-Lichtschranken sind für die Erkennung von Personen während des Zugangs zu Gefahrbereichen konzipiert. Sie eignen sich nicht für die Absicherung von Gefahrstellen, für die Finger-, Hand- oder Armerkennung erforderlich ist. Die richtige Wahl dafür sind COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge mit Auflösung 14 oder 30 mm.

Sie eignen sich auch nicht für Gefahrbereichssicherungen, bei denen der Aufenthalt von Personen im Bereich zwischen der Schutzeinrichtung und der Gefahrstelle laufend zu überwachen ist. Die richtige Wahl dafür sind COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge mit einer Auflösung von 50 mm oder 90 mm, oder falls für die Anwendung die Sicherheitskategorie 3 nach ISO 13849 ausreicht, Flächenscanner ROTOSCAN (Informationen zu ROTOSCAN sind über die Leuze Außenstellen und Partner oder www.leuze.de erhältlich).

2.9 COMPACT/*L* Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken: Zusätzliche Sicherheitshinweise für die integrierten Laserausrichthilfe



Achtung:
Die Laser-Lichtquelle entspricht der Laserklasse 2. Niemals mit dem Auge direkt in den Laserstrahl schauen. Dies kann zu Schäden am Auge führen.



Justagearbeiten mit Laser dürfen nur von beauftragten, fachkundigen Personen durchgeführt werden.

Justagelaser dürfen nur zum Zweck der Justage oder Kontrolle der Justage von Sendern, Empfängern und Umlenkspiegelsäulen eingeschaltet werden.

Schalten Sie den Laser nicht ein, wenn sich Personen in der Laserstrecke aufhalten. Informieren Sie Personen, die sich in der Nähe aufhalten, bevor Sie die Justagearbeiten mit Laser beginnen.

Nach dem Einschalten leuchtet der Laser für ca. 14 Minuten. Verlassen Sie in dieser Zeit nicht den Anbauort.

Unterbrechen Sie den Laserstrahl mit einem undurchsichtigen, nicht reflektierenden Objekt, wenn der Laserstrahl unabsichtlich auf einen Menschen gerichtet wurde.

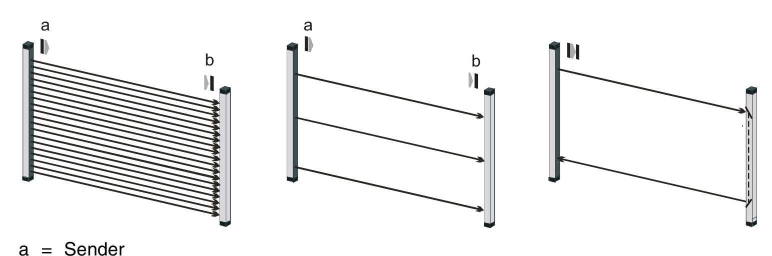
Schauen sie niemals direkt in den Laserstrahl oder in die Richtung von reflektierten Strahlen.

3 Systemaufbau und Einsatzmöglichkeiten

3.1 Die opto-elektronische Schutzeinrichtung

Arbeitsweise

COMPACT besteht aus einem Sender CT und einem Empfänger CR. Beginnend mit dem ersten Strahl (= Synchronisierungsstrahl) unmittelbar nach dem Anzeigenfeld pulst der Sender Strahl für Strahl in rascher Folge. Die Synchronisierung zwischen Sender und Empfänger erfolgt auf optischem Weg. COMPACT Transceiver besteht aus einer Sender/ Empfänger Kombination sowie einem passivem Umlenkspiegel.



a = Sender
b = Empfänger

Bild 3.1-1: Prinzip der opto-elektronischen Schutzeinrichtung

Der Empfänger CR erkennt die speziell geformten Pulspakete der Sendestrahlen und öffnet nacheinander die zugehörigen Empfangselemente im gleichen Rhythmus. Auf diese Weise bildet sich im Bereich zwischen Sender und Empfänger ein Schutzfeld, dessen Höhe von den geometrischen Abmessungen der optischen Schutzeinrichtung, dessen Breite vom gewählten Abstand zwischen Sender und Empfänger innerhalb der zulässigen Reichweite bestimmt wird.

Bei rauen Umgebungsbedingungen kann es zur Verbesserung der Verfügbarkeit günstig sein, nach einer Strahlunterbrechung zunächst abzuwarten, ob im darauffolgenden Scan (Abtastzyklus) die Unterbrechung fortbesteht, bevor das Abschaltsignal an die Ausgänge gegeben wird. Diese Auswerteart wird als
DoubleScan-Mode bezeichnet und beeinflusst die Ansprechzeit des Empfängers. Ist DoubleScan-Mode wirksam, schaltet der Empfänger in den Aus-Zustand, sobald ein und derselbe Strahl während zwei aufeinander folgender Scans (H=2) unterbrochen ist

In der Werkseinstellung (WE) gelten folgende Scan-Faktoren H:

- Lichtvorhänge (8...240 Strahlen): H = 1
- Mehrstrahl-Lichtschranken (2, 3 oder 4 Strahlen): H = 1



Achtung:
DoubleScan führt zur Verlängerung der Ansprechzeit und macht eine Neuberechnung des Sicherheitsabstands nach Kapitel 6.1 erforderlich!

Grundfunktionen wie Anlauf-/Wiederanlaufsperre oder Schützkontrolle und eine Reihe weiterer Funktionen können bei Geräten ab der Version P22 wahlweise von der COMPACT Empfängerelektronik übernommen werden, so dass in der Regel ein nachfolgendes Sicherheits-Interface entfällt.

3.2 Einsatzbeispiele

3.2.1 Gefahrstellensicherung: COMPACT mit Auflösung 14 mm oder 30 mm

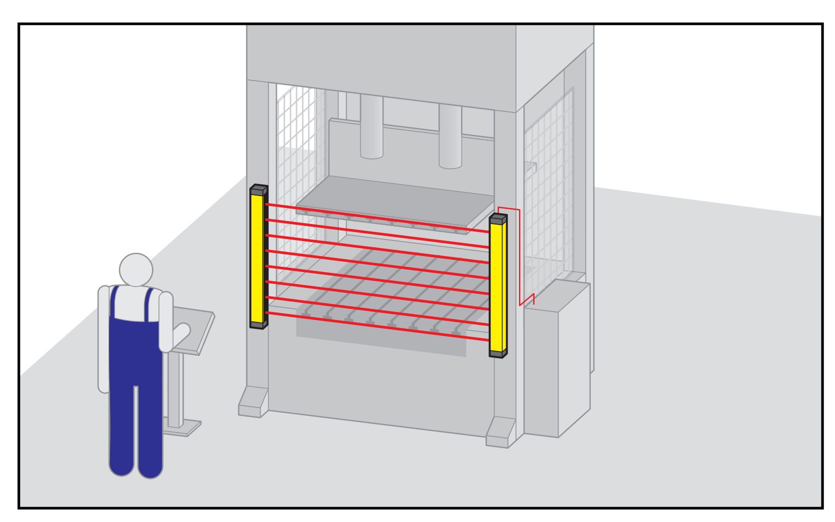


Bild 3.2-1: COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang – Anwendung an einer Presse

3.2.2 Gefahrbereichssicherung: COMPACT mit Auflösung 50 mm

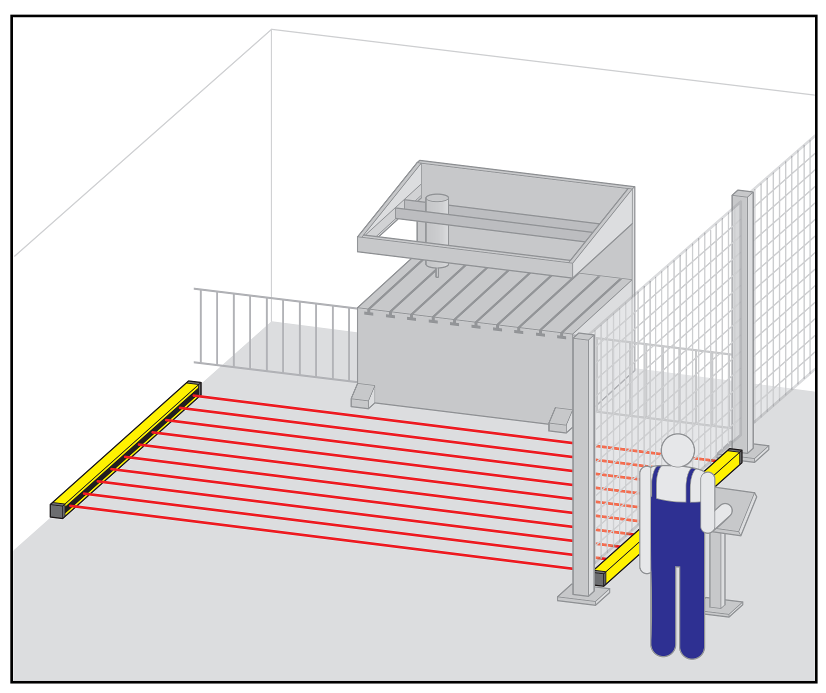


Bild 3.2-2: COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang – Anwendung an einer Oberfräse

3.2.3 Zugangssicherung: COMPACT mit 2, 3 oder 4 Strahlen

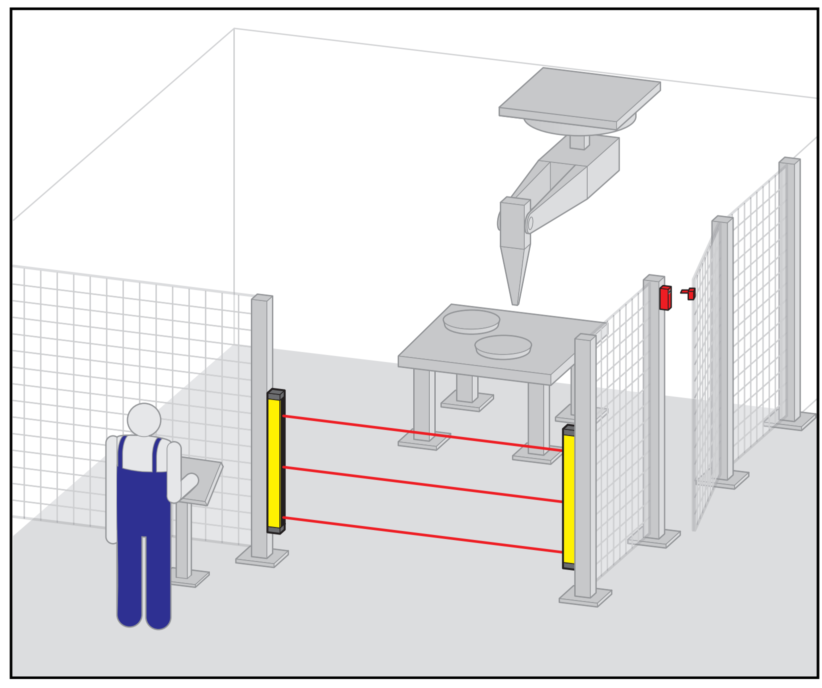


Bild 3.2-3: COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke sichert Zugang

3.2.4 Rundumsicherung: COMPACT mit 2, 3 oder 4 Strahlen

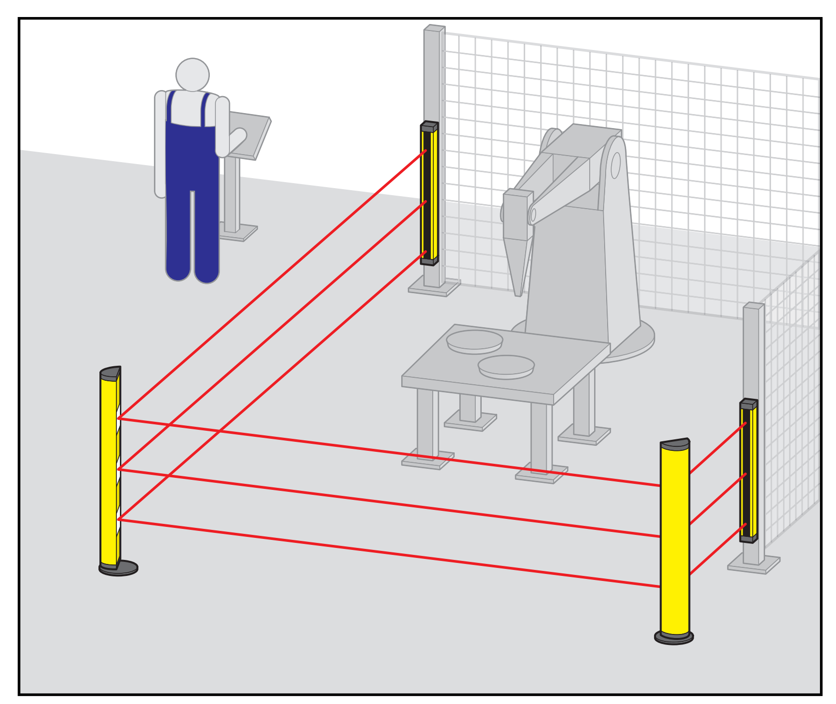


Bild 3.2-4: COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke mit zwei Umlenkspiegelsäulen

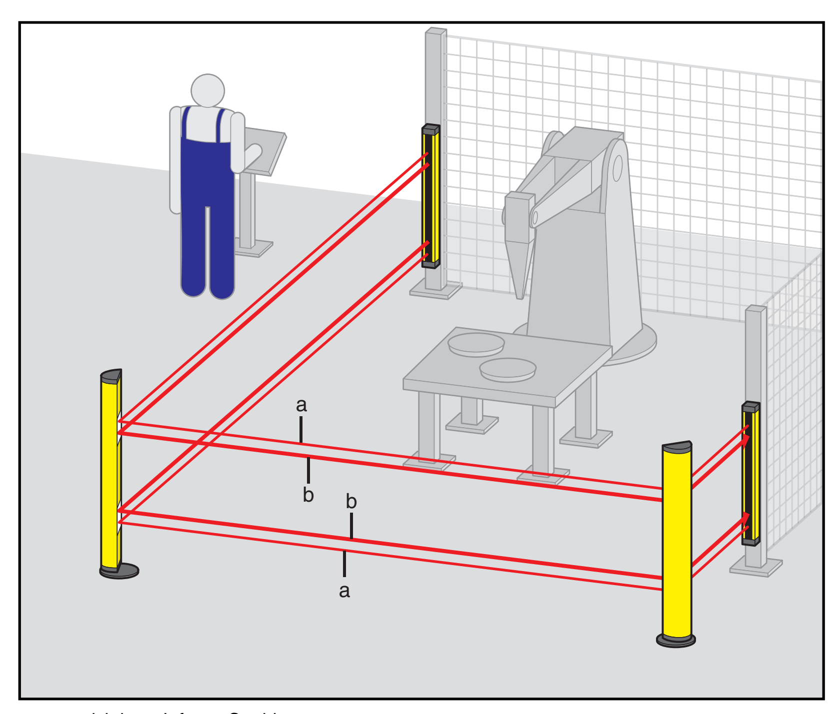
3.3 Option Optik

Alternativ kann folgende Option ausgewählt werden:

- Option L: Integrierte Laserausrichthilfe

3.3.1 Option L, Integrierte Laserausrichthilfe

2- und 3-strahlige COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken mit 6 bis 70 m Reichweite werden optional mit einer integrierten Laserausrichthilfe angeboten. Pro Lichtachse besitzen die Sender eine integrierte Laser-Lichtquelle, die sich mittels Magnet-Key, kurz aufgesetzt auf das Laser-Symbol unmittelbar neben dem Laser-Lichtaustritt, einschalten lässt. Der Laserstrahl erleichtert die Ausrichtung der Einzelspiegel der Umlenkspiegelsäulen bei mehrseitiger Absicherung.



a = unsichtbare Infrarot-Strahlen
b = sichtbare Laserstrahlen als integrierte Ausrichthilfen für Umlenkspiegel

Bild 3.3-1: COMPACT*/L* C501L/2 mit zwei Schwenkhalterungen BT-SSD-270 und zwei UMC-1002 Umlenkspiegelsäulen

Eine detaillierte Ausrichtanleitung (Justier-Vorgangsbeschreibung) des COMPACT/L-Systems in Verbindung mit den Umlenkspiegelsäulen UMC finden Sie im Anhang Kapitel 13.3.4.

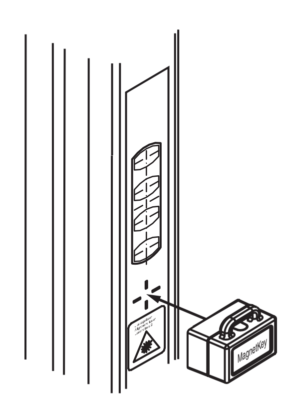


Bild 3.3-2: Aufsetzen des MagnetKey am COMPACT Sender mit integrierter Laserausrichthilfe



Achtung:
Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 2, speziell die Sicherheitshinweise und bestimmungsgemäße Verwendung der Laserausrichthilfe.

3.3.1.1 Reichweiten abhängig von der Anzahl der Umlenkungen

Mit jeder Strahl-Umlenkung (über Umlenkspiegelsäulen) reduziert sich die maximale Reichweite von 70 m, die für eine Anordnung ohne Umlenkung angegeben ist:

Anzahl der Umlenkungen		1	2	3	4	5	6
Maximale Reichweite [m]		55	48	42	37	32	28

Tabelle 3.3-1: Reichweiten abhängig von der Anzahl der Umlenkungen



Hinweis:
Die maximale Reichweite zwischen Sender und 1. Umlenkspiegelsäule beträgt 7 m.



Achtung:
Bitte beachten Sie für die Projektierung der Anlage die Informationen über Mindestabstände zu spiegelnden Flächen bei Einsatz von Umlenkspiegeln in Kapitel 6.1.5.1.

3.4 Option Kaskadierung

Um verkettete Schutzfelder zu realisieren, können durch Kaskadierung COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge über steckbare Kabelverbindungen hintereinander geschaltet werden. Es lassen sich Geräte mit unterschiedlichen Auflösungen kombinieren.



a = Sender CT Host (M)
b = Sender CT Guest (S)
c = Empfänger CR Host (M)
d = Empfänger CR Guest (S)

Bild 3.4-1: Aufbau eines kaskadierten Systems

Durch Kaskadierung von Geräten lassen sich benachbarte Schutzfelder, z.B. für Hintertretschutz, ohne zusätzlichen Steuerungs- und Anschlussaufwand realisieren. Das Host-System übernimmt dabei alle Prozessoraufgaben, die Anzeigen und die empfängerseitigen Schnittstellen zur Maschine und den Befehlsgeräten.

Folgende Grenzen sind zu beachten:

- Die Schutzfeldhöhe für den ersten Lichtvorhang (Host) muss mindestens 225 mm betragen.
- Es ist darauf zu achten, dass die benötigte Reichweite des kaskadierten Systems innerhalb der maximalen Reichweite aller Einzelkomponenten liegt.
- Die maximale Strahlanzahl aller zusammengeschalteten Komponenten darf maximal 240 betragen. Die Strahlanzahl n für die einzelnen Komponenten finden Sie in den Tabellen in Kapitel 12.
- Die Verbindungskabel zwischen den einzelnen Komponenten sind Bestandteil der Guests. Die Standardlänge beträgt 250 mm. Über einen M12 Stecker werden sie mit den Hosts verbunden.



Achtung:

Entsprechend der eingesetzten Auflösung und der Reaktionszeit des Gesamtsystems ist der Sicherheitsabstand zu berechnen (siehe Kapitel 6).

3.5 Zubehör Umlenkspiegel

Mit Hilfe von Umlenkspiegeln können mehrere Seiten einer Gefahrstelle oder eines Gefahrbereichs abgesichert werden. Pro Spiegel reduziert sich die maximal mögliche Schutzfeldbreite um ca. 15 %.

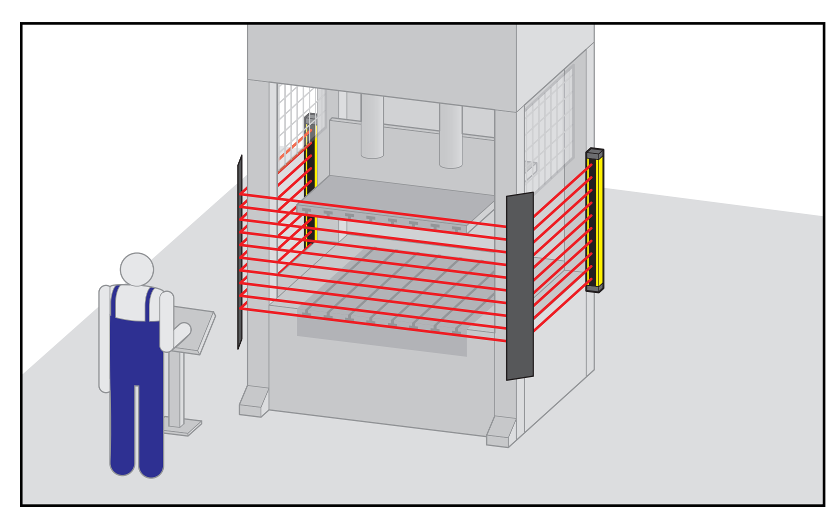


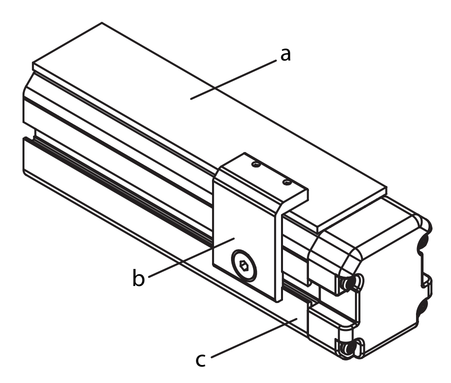
Bild 3.5-1: Beispiel: Mehrseitige Absicherung einer Gefahrstelle mit Hilfe von Umlenkspiegeln

3.6 Zubehör UDC-Befestigungssäulen und UMC - Umlenkspiegelsäulen

Für die Geräte der COMPACT – Baureihe stehen Befestigungssäulen mit selbständiger Rückstellfunktion zur Bodenmontage zur Verfügung. In der selben Bauform können auch Umlenkspiegel sowohl für die COMPACT – Lichtvorhänge wie auch für die COMPACT – Mehrstahl-Sicherheits-Lichtschranken eingesetzt werden. Daneben existieren für das COMPACT/L auch Varianten, die bereits vormontiert in der UDC – Gerätesäule montiert werden (siehe Kapitel 13.1.9).

3.7 Schutzscheibe gegen Schweißspritzer

Kommt COMPACT dort zum Einsatz, wo mit Schweißspritzern gerechnet werden muss, empfiehlt es sich, Sender und Empfänger mit einer zusätzlichen Schutzscheibe gegen Schweißspritzer zu schützen. Die zusätzliche Schutzscheibe kann nach starker Belastung problemlos getauscht werden. Die Schutzscheibe wird, abhängig von der Gerätelänge, mit zwei oder drei Haltern an der COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang oder der COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke befestigt. Durch das Aufsetzen der Schutzscheibe reduziert sich die Reichweite um ca. 10 % je Scheibe (siehe Kapitel 13.1.3).



a = Schutzscheibe PS-C-CP
b = Scheibenklemme AC-PS-MB-C-CP
c = COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang oder Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke

Bild 3.7-1: COMPACT mit Schutzscheibe

4 Funktionen

4.1 Parametrierbare Funktionen des Senders CT

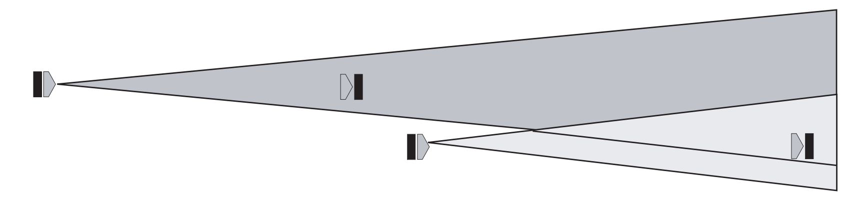
4.1.1 Übertragungskanal

Die infraroten Strahlen sind mit speziell geformten Impulspaketen so moduliert, dass sie sich vom Umgebungslicht unterscheiden und damit ein ungestörter Betrieb gewährleistet wird. Schweißfunken oder Warnlichter von vorbeifahrenden Staplern haben damit keinen Einfluss auf das Schutzfeld.

Falls sich bei benachbarten Maschinen zwei Schutzfelder unmittelbar nebeneinander befinden, müssen allerdings Maßnahmen getroffen werden, damit sich die optischen Schutzeinrichtungen nicht gegenseitig beeinflussen.

Zunächst wird man versuchen, die beiden Sender „Rücken an Rücken" zu montieren, so dass die Strahlen in Gegenrichtung laufen. Damit ist wechselweise Beeinflussung ausgeschlossen.

Eine andere Möglichkeit gegenseitige Beeinflussung zu unterdrücken, ist die Umschaltung einer der beiden Schutzeinrichtungen von Übertragungskanal 1 auf 2 und damit auf verschieden geformte Impulspakete. Sie kommt dann in Frage, wenn mehr als zwei optische Schutzeinrichtungen nebeneinander angeordnet werden.



a = AOPD „A", Übertragungskanal 1
b = AOPD „B", Übertragungskanal 2, keine Beeinflussung durch AOPD „A"

Bild 4.1-1: Auswahl Übertragungskanäle

Die Umstellung von Übertragungskanal 1 (Werkseinstellung) auf 2 muss sowohl im Sender, wie auch im Empfänger der betreffenden optischen Schutzeinrichtung vorgenommen werden. Nähere Angaben dazu finden Sie im Kapitel 8.

4.2 Parametrierbare Funktionen des Empfängers CR

Ab Version P22 wurden in den COMPACT Empfänger zusätzliche Funktionen integriert. Dies sind Anlauf/Wiederanlaufsperre, Schützkontrolle und die mögliche Umschaltung der Wiederanlaufzeit. Die Aktivierung dieser Funktionen ist im Kapitel 7 beschrieben.

4.2.1 Übertragungskanal

Im Auslieferungszustand ist der Empfänger so wie der Sender auf Übertragungskanal 1 eingestellt. Falls der zugehörige Sender auf Übertragungskanal 2 umgestellt wird, ist auch der Empfänger auf Übertragungskanal 2 einzustellen. Siehe dazu Kapitel 8.

4.2.2 Anlauf-/Wiederanlaufsperre (RES)

Die Anlauf-/Wiederanlaufsperre-Funktion verhindert die automatische Freigabe der Sicherheitskreise bei Einschalten oder bei Wiederkehr der Versorgungsspannung nach Stromausfall. Nur durch Drücken und Loslassen der Starttaste innerhalb eines Zeitfensters schaltet der Empfänger in den EIN-Zustand.

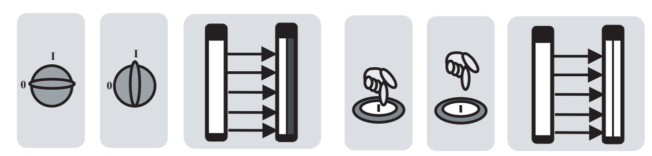


Bild 4.2-1: Anlauf-/Wiederanlaufsperre-Funktion beim Einschalten der Versorgungsspannung

Bei Eingriff in das Schutzfeld sorgt die Anlauf-/Wiederanlaufsperre-Funktion dafür, dass der Empfänger auch nach Freigabe des Schutzfeldes im AUS-Zustand verweilt. Erst nach Drücken und Loslassen der Starttaste innerhalb eines Zeitfensters von 0,3 bis 4 Sekunden schaltet der Empfänger wieder in den EIN-Zustand.

Hinweis:
Die Starttaste darf nicht länger als 10 s betätigt werden. Bei Überschreitung kommt es zu einer Fehlermeldung.

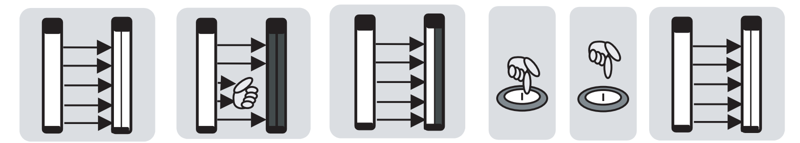


Bild 4.2-2: Anlauf-/Wiederanlaufsperre-Funktion nach Unterbrechung des Schutzfeldes



Achtung:
Ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperre gehen die Ausgänge des Empfängers nach Einschalten oder Wiederkehr der Versorgungsspannung und nach jeder Freigabe des Schutzfelds sofort in den EIN-Zustand über! Der Betrieb der Schutzeinrichtung ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperre ist nur in wenigen Ausnahmefällen und unter den Bedingungen von steuernden Schutzeinrichtungen nach EN IEC 12100-1 und EN IEC 12100-2 zugelassen. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass ein Hindurchtreten oder -schlüpfen durch die optische Schutzeinrichtung ausgeschlossen ist.

Für Zugangssicherungen ist die Anlauf-/Wiederanlaufsperre-Funktion obligatorisch, da lediglich der Zugang, nicht aber der Bereich zwischen dem Schutzfeld und den Gefahrstellen überwacht wird.



Achtung:

Vor der Entriegelung der Anlauf-/Wiederanlaufsperre muss sich die Bedienperson überzeugt haben, dass sich keine Person innerhalb der Gefahrenzone aufhält.

Aktivieren Sie die Anlauf-/Wiederanlaufsperre:

durch entsprechende Beschaltung und Parametrierung des COMPACT Empfängers (siehe Kapitel 8.3.5)

➢ oder im nachgeschalteten Sicherheits-Interface (z.B. MSI-Baureihe zusätzlich für Muting- oder Steuerungsfunktionen von Leuze electronic)

➢ oder in der nachgeschalteten Maschinensteuerung

➢ oder in der nachgeschalteten Sicherheits-SPS

Ist die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperre wie im Kapitel 8.3.5 beschrieben aktiviert, wird die Sperrfunktion dynamisch überwacht. Erst nach Drücken und Wiederloslassen der Starttaste schaltet der Empfänger in den EIN-Zustand. Weitere Voraussetzungen sind natürlich, dass das aktive Schutzfeld frei ist.

Werden sowohl die COMPACT-interne, wie auch eine nachgeschaltete Anlauf-/Wiederanlaufsperre aktiviert, übernimmt COMPACT mit seiner zugeordneten Starttaste lediglich eine Rücksetzfunktion (Quittierung).

4.2.3 Schützkontrolle (EDM)

Die Schützkontrolle des COMPACT lässt sich durch entsprechende Beschaltung und Parametrierung (siehe Kapitel 8.3.4) aktivieren!

Die Funktion „Schützkontrolle“ überwacht dynamisch die dem COMPACT nachgeschalteten Schütze, Relais oder Ventile. Voraussetzung dazu sind Schaltelemente mit zwangsgeführten Rückführkontakten (Öffner).

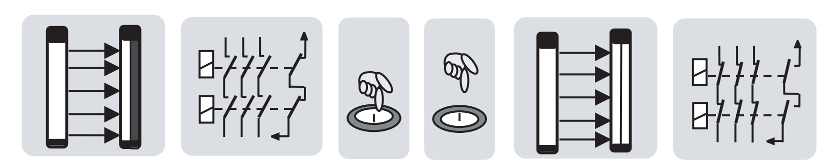


Bild 4.2-3: Schützkontroll-Funktion, im Beispiel kombiniert mit RES-Funktion

Realisieren Sie die Schützkontroll-Funktion:

- ➢ durch entsprechende Beschaltung und Parametrierung des COMPACT Empfängers (siehe Kapitel 8.3.4)
- ➢ oder die externe Schützkontrolle des nachgeschalteten Sicherheits-Interfaces, (z.B. MSI-Baureihe von Leuze electronic)
- ➢ oder die Schützkontrolle der nachgeschalteten Sicherheits-SPS (optional, eingebunden über einen Sicherheitsbus)

Ist die Schützkontrolle aktiviert (siehe Kapitel 8.3.4), wirkt sie dynamisch, d. h. zusätzlich wird überprüft, ob nach der Freigabe der Rückführkreis innerhalb von 500 ms geöffnet hat, und nach dem Abschalten der OSSD innerhalb von 500 ms wieder geschlossen ist. Ist das nicht der Fall, nehmen die OSSD nach kurzzeitigem Einschalten den AUS- Zustand wieder an. Eine Störmeldung erscheint auf der 7-Segment-Anzeige (F34) und der Empfänger geht in den Störungs-Verriegelungszustand, aus dem er nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung zum Normalbetrieb zurückkehren kann.

4.2.4 Verlängerte Wiedereinschaltzeit

Die Wiedereinschaltzeit ist der minimale Zeitraum zwischen dem Ausschalten der OSSDs und deren Wiedereinschalten. Die Standardzeit für das Wiedereinschalten ist bei COMPACT Sicherheits-Lichtvorhängen und COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken 100ms. Die Wiedereinschaltzeit kann durch Parametrierung auf 500 ms verlängert werden (siehe Kapitel 8.3.1)

4.2.5 DoubleScan

Der Empfänger bietet eine Möglichkeit zur Erhöhung der Verfügbarkeit bei rauen Umgebungsbedingungen. Er schaltet nach einer Strahlunterbrechung nicht sofort ab, sondern wartet, ob im darauffolgenden Scan (Abtastzyklus) die Unterbrechung fortbesteht, bevor das Abschaltsignal an die Ausgänge gegeben wird. Ist DoubleScan Mode wirksam, schaltet der Empfänger in den Auszustand, sobald in zwei aufeinander folgenden Scans der selbe Strahl unterbrochen ist.

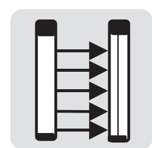
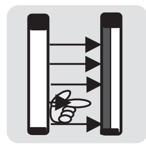
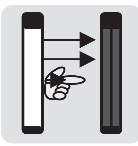
  

Bild 4.2-4: Beispiel: DoubleScan, Scan Faktor H = 2



Achtung:

Die Umstellung auf DoubleScanMode ist im Kapitel 8 beschrieben. Sie bewirkt eine Verlängerung der Ansprechzeit. Die Werte sind in den Tabellen des Kapitel 12 dargestellt. Eine Neuberechnung des Sicherheitsabstandes zur Gefahrstelle entsprechend Kapitel 6.1 ist erforderlich!

4.3 Diagnose-Funktion: Verschmutzungs- und Störmeldeausgang

Das COMPACT verfügt zu Diagnosezwecken über einen kurzschlussfesten Meldeausgang „Schwachstrahl/Störungsmeldung" zur Weiterleitung an die Maschinensteuerung. Informationen zur Beschaltung des Meldeausgangs und Anschlussbeispiele finden Sie in Kapitel 7.2.2, Kapitel 7.3.2 und Kapitel 7.4.2.

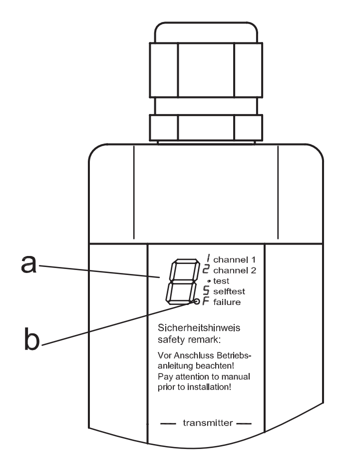
4.4 Testeingang

COMPACT verfügt als AOPD Typ 4 über eine permanente Selbstüberwachungsfunktion, die Fehler im System sowie Quer- und Kurzschlüsse an den Ausgangsleitungen des Maschinen-Interface selbsttätig aufdeckt. Ein externes Testsignal ist hierzu nicht erforderlich. Um die nachgeschalteten Schütze zu testen, kann eine externe Steuerung (z.B. Schützkombination) über die Aktivierung des Testsignals am Sender die OSSD-Ausgänge des Empfängers ausschalten und das Abfallen der Schaltglieder aufprüfen. Die Testsignal-Zeit beträgt maximal 3 Sekunden. Wird diese Testfunktion nicht benötigt, werden die Anschlussklemmen des Senders (Klemme 3 und 4) mit einer Brücke beschaltet. Siehe dazu Kapitel 7.2, Kapitel 7.3 und Kapitel 7.4.

5 Anzeigeelemente

5.1 Betriebsanzeigen des Senders CT

Das Leuchten der 7-Segment-Anzeige des Senders zeigt an, dass die Stromversorgung hergestellt ist.



a = 7-Segment-Anzeige
b = Test

Bild 5.1-1: Betriebsanzeigen Sender

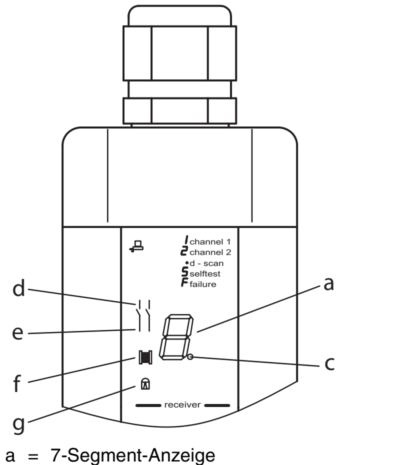
Darstellung des aktuellen Zustands des Senders:

7-Segment-Anzeige	Bedeutung
8.	Hardware-Reset im Einschaltmoment
S	Selbsttest läuft (für ca. 1 s)
1	Normalbetrieb, Übertragungskanal 1 eingestellt
2	Normalbetrieb, Übertragungskanal 2 eingestellt
.	Punkt neben der Zahl: Anzeige Sender im Testmodus
F x	F = Gerätefehler x = Fehlernummer, im Wechsel mit „F“ angezeigt

Tabelle 5.1-1: 7-Segment-Anzeige Sender

5.2 Betriebsanzeigen des Empfängers CR

Vier LEDs und eine 7-Segment-Anzeige melden die Betriebszustände des Empfängers.



a = 7-Segment-Anzeige
c = Anzeige DoubleScan Mode
d = LED1, rot
e = LED2, grün
f = LED3, orange
g = LED4, gelb

Bild 5.2-1: Betriebsanzeigen Empfänger CR und CR/A

5.2.1 7-Segment-Anzeigen

Nach Einschalten der Versorgungsspannung erscheinen die folgenden Daten auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers:

7-Segment-Anzeige	Bedeutung
8.	Hardware-Reset im Einschaltmoment
S	Selbsttest läuft (für ca. 1 s)
1	Normalbetrieb, Kanal 1 eingestellt
2	Normalbetrieb, Kanal 2 eingestellt
.	Double Scan
F ↔ x	F = Gerätefehler x = Fehlernummer, im Wechsel mit „F“ angezeigt

Tabelle 5.2-1: 7-Segment-Anzeige Empfänger CR und CR/A

5.2.2 LED-Anzeigen CR

LED	Farbe	Bedeutung		
LED1	Rot	EIN	=	Sicherheitsausgänge (OSSDs) im AUS-Zustand
LED2	Grün	EIN	=	Sicherheitsausgänge (OSSDs) im EIN-Zustand
LED3	Orange	EIN	=	Schwachstrahlanzeige
LED4	Gelb	**Betriebsmodus mit interner RES-Funktion:**		
		EIN	=	Interne Wiederanlaufsperre verriegelt und Schutzfeld frei
		AUS	=	Beide OSSDs im AUS-Zustand (LED1=rot) interne Wiederanlaufsperre verriegelt und Schutzfeld nicht frei

Tabelle 5.2-2: LED Betriebsanzeigen Empfänger CR

Hinweis:
Sind alle LED-Anzeigen gleichzeitig im AUS-Zustand, ist keine Versorgungsspannung vorhanden.

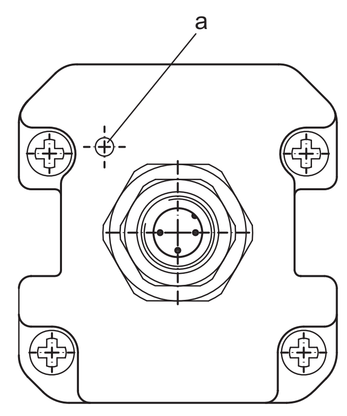
5.2.3 LED-Anzeigen CR/A (AS-i Version)

LED	Farbe	Bedeutung		
LED1	Rot	ROT	=	Sicherheitsausgänge im AUS-Zustand
LED2	Grün	GRÜN	=	Sicherheitsausgänge im EIN-Zustand
LED3	Orange	EIN	=	Schwachstrahlanzeige

Tabelle 5.2-3: LED Betriebsanzeigen Empfänger CR/A

Hinweis:
Sind alle LED-Anzeigen gleichzeitig im AUS-Zustand, ist keine Versorgungsspannung vorhanden.

Im Empfänger-Interface der CR/A (AS-i Version) ist zusätzlich eine LED -Anzeige enthalten. Diese LED dient zur Anzeige des Status des COMPACT-Empfängers am AS-i Netz.



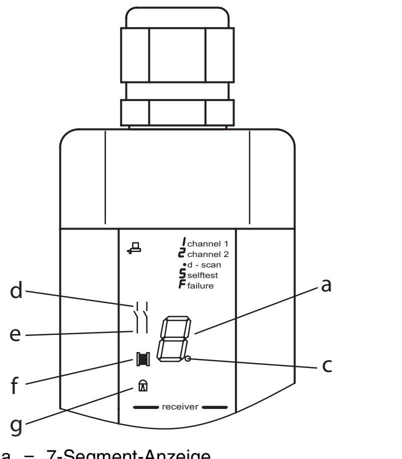
a = LED AS-i

Bild 5.2-2: Statusanzeige Empfänger AS-i

LED-AS-i Farbe	**Bedeutung**	**Maßnahme**
Grün	Kommunikation mit dem Master	
Rot	Keine Kommunikation mit dem Master	Neuer Setup AS-i Master
Rot/Gelb blinkend	Adresse 0	Slave wartet auf die Zuweisung eine Adresse
Rot blinkend	Gerätefehler	Gerät einschicken

5.3 Betriebsanzeigen des Transceivers CRT

Vier LEDs und eine 7-Segment-Anzeige melden die Betriebszustände des Transceivers



a = 7-Segment-Anzeige
c = Anzeige DoubleScan Mode
d = LED1, rot
e = LED2, grün
f = LED3, orange
g = LED4, gelb

Bild 5.3-1: Betriebsanzeigen Transceiver CRT

Nach Einschalten der Versorgungsspannung erscheinen die folgenden Daten auf der 7-Segment-Anzeige des Transceivers:

7-Segment-Anzeige	Bedeutung
8.	Hardware-Reset im Einschaltmoment
S	Selbsttest läuft (für ca. 1 s)
1	Normalbetrieb, Kanal 1 eingestellt
2	Normalbetrieb, Kanal 2 eingestellt
.	Double Scan
F ⇄ x	F = Gerätefehler x = Fehlernummer, im Wechsel mit „F“ angezeigt

Tabelle 5.3-1: 7-Segment-Anzeige Transceiver CRT

LED	Farbe	Bedeutung		
LED1	Rot	ROT	=	Sicherheitsausgänge (OSSDs) im AUS-Zustand
LED2	Grün	GRÜN	=	Sicherheitsausgänge (OSSDs) im EIN-Zustand
LED3	orange	EIN	=	Schwachstrahlanzeige bei freiem wirksamen Schutzfeld
LED4	Gelb	**Betriebsmodus mit interner RES-Funktion:**		
		EIN	=	Interne Wiederanlaufsperre verriegelt und Schutzfeld frei
		AUS	=	Bei OSSDs im AUS-Zustand (LED1=rot) interne Wiederanlaufsperre verriegelt und Schutzfeld nicht frei

Tabelle 5.3-2: LED Betriebsanzeigen Empfänger CR

Hinweis:

Sind alle LED-Anzeigen gleichzeitig im AUS-Zustand, ist keine Versorgungsspannung vorhanden.

6 Montage

In diesem Kapitel finden Sie wichtige Hinweise zur Montage des COMPACT, dessen Schutzwirkung nur bei Einhaltung der nachstehenden Installationsvorschriften gewährleistet ist. Grundlage dieser Installationsvorschriften sind die Europäischen Normen in ihrer jeweils gültigen Fassung, wie etwa EN 999/ISO13855 und EN 294/ISO 13857. Bei Einsatz von COMPACT in außereuropäischen Ländern sind darüber hinaus die dort gültigen Vorschriften zu beachten.

Ganz wesentlich richtet sich der Anbau nach der Art der Absicherung, wie sie im Kapitel 3.2 beschrieben wurde. Deshalb werden die Situationen

- Gefahrstellensicherung
- Gefahrbereichssicherung
- Zugangs- und Rundumsicherung

im Folgenden getrennt betrachtet. Danach wird der für alle Absicherungsarten gültige Abstand der Schutzeinrichtung zu reflektierenden Flächen in der Umgebung dargestellt.

6.1 Berechnung von Mindestabständen

Lichtvorhänge können ihre Schutzwirkung nur erfüllen, wenn sie mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden.

Die Berechnungsformeln für den Sicherheitsabstand sind abhängig von der Art der Absicherung. In der harmonisierten Europäischen Norm EN 999/ISO 13855, „Anordnung von Schutzeinrichtungen in Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“, sind Anbausituationen und Berechnungsformeln für den Sicherheitsabstand für die oben genannten Arten der Absicherung beschrieben.

Die Formel für den notwendigen Abstand zu reflektierenden Flächen richtet sich nach der Europäischen Norm für „Aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen“ pr EN IEC 61496-2.

Die im folgenden genannten Maschinenreaktionszeiten müssen nach ISO 13855 einen Zuschlag von mindestens 10 % beinhalten.

6.1.1 Sicherheitsabstand bei Gefahrstellensicherung

Berechnung des Sicherheitsabstands für einen COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang mit einer Auflösung von 14 bis 40 mm zur Gefahrstellensicherung.

Gemäß EN 999 errechnet sich der Sicherheitsabstand S für die Gefahrstellensicherung nach der Formel:

S [mm] = K [mm/s] x T [s] + C [mm]

S = Sicherheitsabstand in mm
Ist das Ergebnis kleiner als 100 mm, muss mindestens 100 mm eingehalten werden.

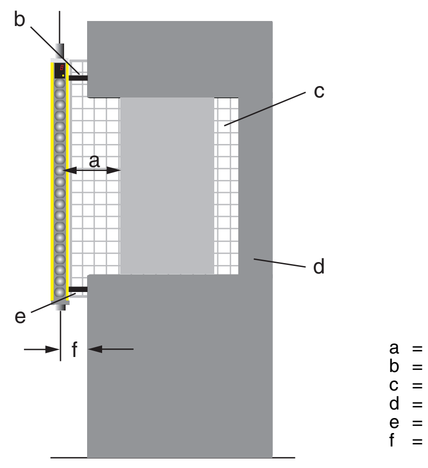
K = Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s
Im Nahbereich von 500 mm wird mit 2000 mm/s gerechnet. Errechnet sich ein größerer Abstand als 500 mm, darf mit K = 1600 mm/s gerechnet werden. In diesem Fall gilt aber für den Sicherheitsabstand ein Minimum von 500 mm.

T = Gesamtzeit der Verzögerung in Sekunden
Summe aus:
der Ansprechzeit der Schutzeinrichtung t_{AOPD} [a)]
evtl. des Auswertegerätes $t_{Auswertegerät}$ [b)]
und der Nachlaufzeit der Maschine $t_{Maschine}$ [c)]

C = 8 x (d-14) in mm
Zuschlag in Abhängigkeit der Eindringtiefe in das Schutzfeld vor dem Schalten der AOPD

d = Auflösung der AOPD

a) siehe Kapitel 12
b) siehe technische Daten des Auswertegeräts
c) siehe Technische Daten der Maschine oder Nachlaufzeit-Messung



a = Sicherheitsabstand (S)
b = Maßnahmen gegen Eingriff von oben
c = Maßnahmen gegen Eingriff von den Seiten
d = Maßnahmen gegen Eingriff von der Rückseite
e = Maßnahmen gegen Eingriff von unten
f = 75 mm – Maximalabstand zur Vermeidung von Hintertreten*

Bild 6.1-1: Sicherheitsabstand (a) bei Gefahrstellensicherung

*) Falls wegen des Sicherheitsabstandes dieser Wert nicht erreicht werden kann, müssen andere Maßnahmen z.B. mechanische Barrieren für den erforderlichen Abstand von max. 75 mm sorgen.



Achtung:
Werden AOPD mit zusätzlicher Steuerfunktion verwendet, muss die Auflösung $\leq$ 30 mm und der Mindestabstand S $\geq$ 150 mm sein.

$$S\ [mm] = 2000\ [mm/s] \times (t_{AOPD} + t_{Interface} + t_{Maschine})\ [s] + 8 \times (d-14)\ [mm]$$

Beispielrechnung Gefahrstellensicherung:
Ein Sicherheits-Lichtvorhang C14-1500 mit Transistorausgang ist an einer Presse mit einer Nachlaufzeit von 150 ms im Einsatz. Das Auswertegerät hat eine Ansprechzeit von 20 ms.

Nachlaufzeit der Maschine $t_{Maschine}$	=	150 ms
Ansprechzeit t_{AOPD}	=	33 ms
Ansprechzeit $t_{Interface}$	=	20 ms
Auflösung d der AOPD	=	14 mm
T = 0,150 + 0,033 + 0,020	=	0,203 s
S = 2000 x 0,203 + 8 x (14 -14)	=	406 mm



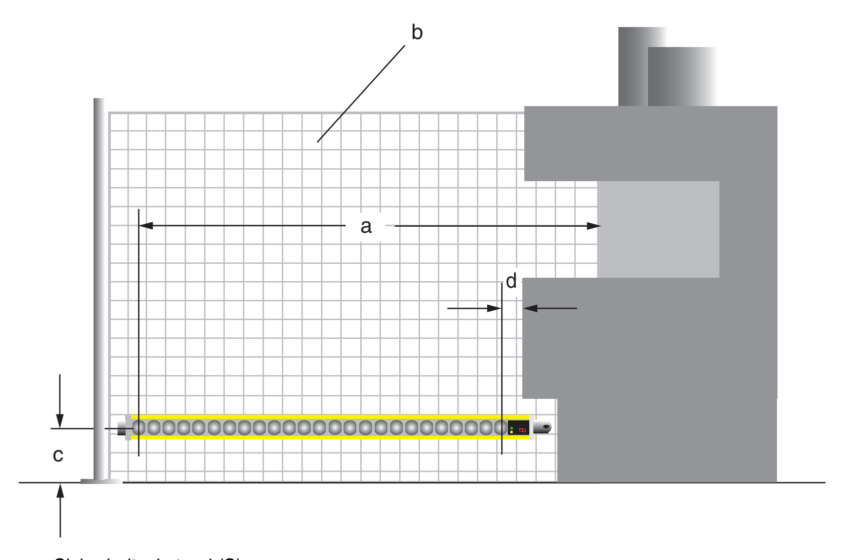
Achtung:
Achten Sie bei der Montage darauf, dass Übergreifen, Untergreifen, Umgreifen und Hintertreten der Schutzeinrichtung sicher ausgeschlossen sind.

Um ein Hintertreten zu verhindern, darf der Abstand zwischen Maschinentisch und Lichtvorhang maximal 75 mm betragen. Unerkanntes Hintertreten lässt sich z.B. durch

mechanische Barrieren oder mit einer Host/Guest-Anordnung des Sicherheits-Lichtvorhangs verhindern.

6.1.2 Sicherheitsabstand bei Gefahrbereichssicherung

Berechnung des Sicherheitsabstands und der erforderlichen Auflösung für einen Sicherheits-Lichtvorhang zur Gefahrbereichssicherung.



a = Sicherheitsabstand (S)
b = Maßnahmen gegen Zutritt von den Seiten
c = Höhe über dem Boden
d = 50 mm – Maximalabstand zur Vermeidung von Hintertreten*

Bild 6.1-2: Sicherheitsabstand (a) und Höhe (c) bei Gefahrbereichssicherung

* Falls wegen des Sicherheitsabstandes dieser Wert nicht erreicht werden kann, müssen andere Maßnahmen z.B. mechanische Barrieren für den erforderlichen Abstand von max. 50 mm sorgen. Ab 375 mm Höhe über dem Boden sind 75 mm zulässig.

Die Höhe des Schutzfelds H über der Bezugsebene und die Auflösung d der AOPD stehen im folgenden Zusammenhang:

H_{min} [mm] = 15 x (d - 50) [mm]	oder	d [mm] = H/15 + 50 [mm]

H_{min} = Minimale Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene, maximale Höhe = 1000 mm
Höhen gleich oder geringer als 300 mm werden für Erwachsene als nicht unterkriechbar angesehen

d = Auflösung der AOPD

Der Sicherheitsabstand S errechnet sich für die Gefahrbereichssicherung gemäß EN 999/ ISO 13855 nach der Formel

$$S\ [mm] = K\ [mm/s] \times T\ [s] + C\ [mm]$$

S = Sicherheitsabstand in mm

K = Annäherungsgeschwindigkeit 1600 in mm/s

T = Gesamtzeit der Verzögerung in Sekunden

Summe aus:

- der Ansprechzeit der Schutzeinrichtung t_{AOPD}	siehe Kapitel 12
- evtl. des Sicherheits-Interface $t_{Interface}$	Technische Daten des Interface
- und der Nachlaufzeit der Maschine $t_{Maschine}$	Tech. Daten der Maschine oder Nachlaufzeit-Messung

C = (1200 mm – 0,4 H), aber nicht weniger als 850 mm (Armlänge)

H = Höhe des Schutzfeldes über Boden

$$S\ [mm] = 1600\ [mm/s] \times (t_{AOPD} + t_{Interface} + t_{Maschine})\ [s] + (1200 - 0{,}4\ H)\ [mm]$$

Beispielrechnung Gefahrbereichssicherung:

Der Bereich vor einer Montagepresse soll abgesichert werden.

Die Entscheidung fällt auf C50-xxx mit Transistorausgang, wobei die Länge der Schutzeinrichtung vor der Berechnung des Sicherheitsabstandes zunächst nicht bekannt ist. Die Auflösung des Sicherheits-Lichtvorhangs aus der Serie C50 beträgt 50 mm.

H_{min} = 15 x (50-50) = 0 mm

Die AOPD kann also in Höhen zwischen 0 und 1000 mm montiert werden. Für die weitere Berechnung des Sicherheitsabstandes S wird angenommen, dass der Lichtvorhang tatsächlich in H = 100 mm über Boden montiert wird. Die Stoppzeit der Montagepresse sei mit 520 ms ermittelt. Um T zu berechnen, muss die Länge des Lichtvorhangs geschätzt werden. Es wird eine Länge von 2100 mm angenommen. Damit ergibt sich nach Kapitel 12.2. der Wert t_{AOPD} = 12 ms. Auf ein zusätzliches Sicherheits-Interface wird verzichtet, da RES-Funktion und Schützkontrolle in COMPACT bereits genutzt werden.

T = 12 + 520	=	532 ms
C = 1200 - 0,4 x 100 der errechnete Wert liegt über dem Mindestwert von 850 mm	=	1160 mm
S = 1600 x 0,532 + 1160	=	2012 mm

Die zunächst geschätzte Schutzfeldhöhe von 2100 mm reicht aus, obwohl der Schaltpunkt bei paralleler Annäherung am Ende des Schutzfelds um den Betrag der Auflösung d, also 50 mm vor dem Ende des Schutzfelds liegt:

S + d =	2012 + 50 mm	=	2062 mm

-> Die Wahl fällt deshalb auf COMPACT C50-2100.

Welches Ergebnis würde sich wohl ergeben, wenn anstelle von SingleScan auf DoubleScan umgeschaltet wird?

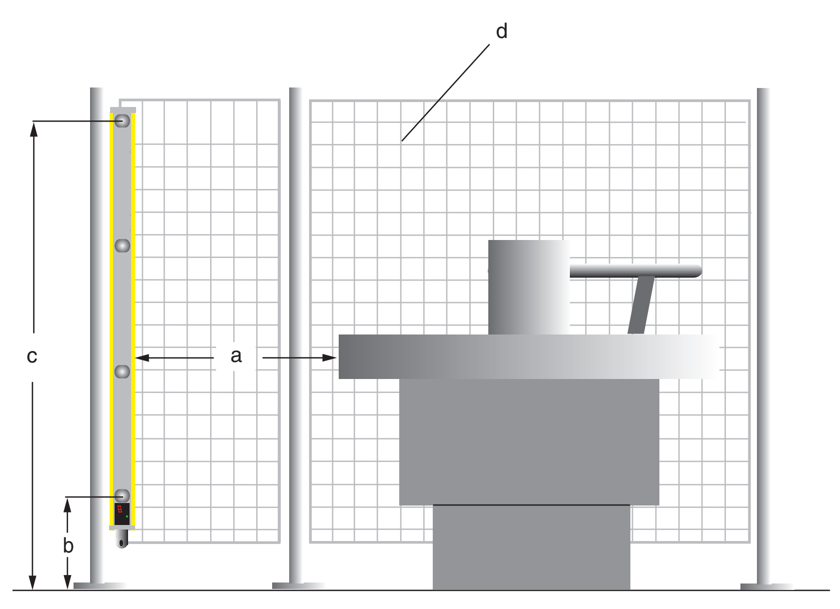
In Kapitel 12.2 ist für C50-2100 in DoubleScan Mode die Ansprechzeit von 23 ms genannt. Damit errechnet sich der Sicherheitsabstand neu:

T = 23 + 520	=	543 ms
C = 1200 0,4 x 100 der errechnete Wert liegt über dem Mindestwert von 850 mm	=	1160 mm
S = 1600 x 0,545 + 1160	=	2029 mm

Auch in diesem Fall bei Einsatz von C50-2100 reicht der Sicherheitsabstand für gegebenen Schaltpunkt 50 mm vor dem Ende des Schutzfelds aus. Gegenüber dem SingleScan-Mode mit H = 1 kann bei gleichem Aufwand mit DoubleScan-Mode mit H = 2 mehr Störsicherheit erreicht werden, da in zwei aufeinanderfolgenden Abtastzyklen eine Unterbrechung stattfinden muss, um die Maschine abzuschalten. Das Umschalten auf DoubleScan-Mode wird im Kapitel 8 beschrieben.

6.1.3 Strahlhöhen und Sicherheitsabstand bei Zugangs und Rundumsicherung

Bestimmung der Strahlhöhen über der Bezugsebene und Berechnung des Sicherheitsabstands von COMPACT, Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken und COMPACT Transceiver



a = Sicherheitsabstand S (Schutzfeld/Gefahrstelle)
b = Höhe des untersten Strahls über der Bezugsebene siehe Tabelle 6.1-1
c = Höhe des obersten Strahls siehe Tabelle 6.1-1
d = Maßnahmen gegen Zutritt von den Seiten

Bild 6.1-3: Strahlhöhen und Sicherheitsabstand (a) bei Zugangs- und Rundumsicherung

Strahlhöhen für Zugangs- und Rundumsicherung nach EN 999:

Ausführung	Strahlanzahl	Strahlabstand in mm	Strahlhöhen über der Bezugsfläche in mm
C30x/4	4	300 mm	300, 600, 900, 1200
C40x/3	3	400 mm	300, 700, 1100
C50x/2	2	500 mm	400, 900
C600/2	2	600 mm	300, 900 (nach ANSI - USA)

Tabelle 6.1-1: Strahlhöhen über der Bezugsfläche in Abhängigkeit der Strahlanzahl

Berechnungsformel für den Sicherheitsabstand S nach EN 999:

Der Sicherheitsabstand S errechnet sich für die Zugangs- und Rundumsicherung gemäß EN 999/ISO 13855 nach der Formel

$$S\,[mm] = K\,[mm/s] \times T\,[s] + C\,[mm]$$

S	=	Sicherheitsabstand in mm	
K	=	Annäherungsgeschwindigkeit 1600 in mm/s	
T	=	Gesamtzeit der Verzögerung in Sekunden	
		Summe aus:	
		• der Ansprechzeit der Schutzeinrichtung t_{AOPD}	siehe Kapitel 12
		• des Sicherheits-Interface $t_{Interface}$	Technische Daten des Interface
		• und der Nachlaufzeit der Maschine $t_{Maschine}$	Tech. Daten der Maschine oder Nachlaufzeit-Messung
C	=	850 mm (Armlänge)	

$$S\,[mm] = 1600\,[mm/s] \times (t_{AOPD} + t_{Interface} + t_{Maschine})\,[s] + 850\,[mm]$$

Berechnungsbeispiel Zugangs- und Rundumsicherung

Ein Roboter mit einer Stoppzeit von 250 ms soll mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke C400/3 mit Transistorausgang abgesichert werden. Die Strahlhöhen sind mit 300, 700 und 1100 mm festgelegt.

Nach Tabelle beträgt die Ansprechzeit der AOPD im SingleScan-Mode (Werkseinstellung H = 1) 5 ms. Auf ein zusätzliches Interface wird verzichtet, da C400/3 mit interner RES-Funktion und EDM betrieben wird.

T = 5 + 250	=	255 ms
C = 850 mm	=	850 mm
S = 1600 x 0,255 + 850	=	1258 mm

Im DoubleScan-Mode (H = 2) beträgt die Ansprechzeit 8 ms. Damit errechnet sich der Sicherheitsabstand neu zu:

T = 8 + 250	=	258 ms
C = 850 mm	=	850 mm
S = 1600 x 0,286 + 850	=	1263 mm

Der geringeren Vergrößerung des notwendigen Sicherheitsabstandes von 5 mm steht eine größere Störsicherheit gegenüber.



Achtung:

Bei Zugangs- und Rundumsicherungen ist darauf zu achten, dass die Anlauf-/Wiederanlaufsperre wirksam ist und die Entriegelung aus dem Gefahrbereich heraus nicht möglich ist.

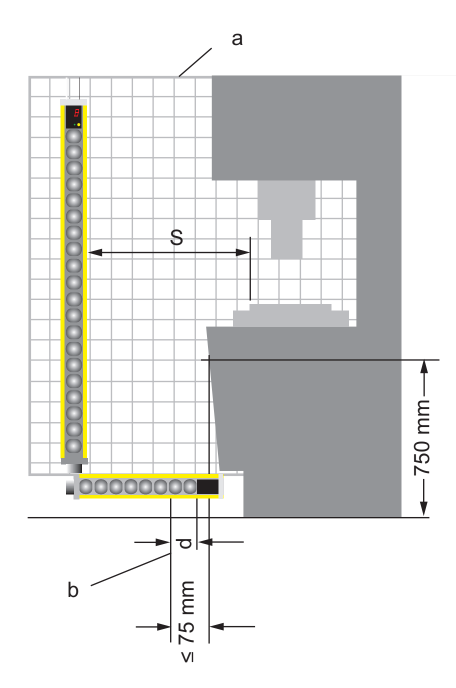
6.1.4 Schaltposition am Ende des Schutzfelds

Während die Schaltposition des 1. Strahls (Synchronisationsstrahls) sogleich nach dem Anzeigenfeld positioniert bleibt, hängt die Schaltposition am Ende des Schutzfelds von der Auflösung und der Schutzfeldhöhe des Lichtvorhangs ab (siehe Kapitel 12.2.1).



Achtung:

Die Positionsbestimmung des Schaltpunkts ist wichtig in allen Fällen des Hintertretschutzes, z.B. in Host/Guest-Anwendungen und/oder bei Gefahrstellensicherungen (parallele Annäherung zum Schutzfeld).



a = Maßnahmen gegen Zugriff von den Seiten
b = Schaltpunkt: Schutzfeldende minus Auflösung d

Bild 6.1-4: Beispiel: Host/Guest-Anordnung



Achtung:
Der Aufenthalt einer Person zwischen der Schutzeinrichtung und dem Maschinentisch muss sicher erkannt werden. Deshalb darf der Abstand zwischen dem Schaltpunkt der Schutzeinrichtung und dem Maschinentisch (in der Höhe von 750 mm) 75 mm nicht überschreiten.

Gleiches trifft zu, wenn eine Gefahrstelle mit einem horizontal oder bis zu 30° schräg angeordneten Sicherheits-Lichtvorhang abgesichert wird und das Schutzfeldende in Richtung Maschine zeigt.

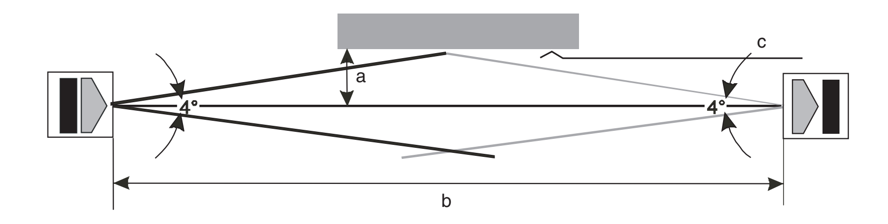


Achtung:
Die Gesamtreaktionszeit einer Host/Guest – Anordnung ist die Summe der Reaktionszeiten des Host – Empfängers und des Guest – Empfängers. Der Sicherheitsabstand muss entsprechend der errechneten Werte ausgelegt werden.

6.1.5 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

Achtung:

Reflektierende Flächen in der Nähe von optischen Schutzeinrichtungen können die Strahlen des Senders auf Umwegen in den Empfänger lenken. Das kann dazu führen, dass ein Objekt im Schutzfeld nicht erkannt wird! Daher müssen alle reflektierenden Flächen und Gegenstände (z.B. Materialbehälter, Bleche) einen Mindestabstand a zum Schutzfeld einhalten. Der Mindestabstand a ist abhängig von der Entfernung b zwischen Sender und Empfänger.

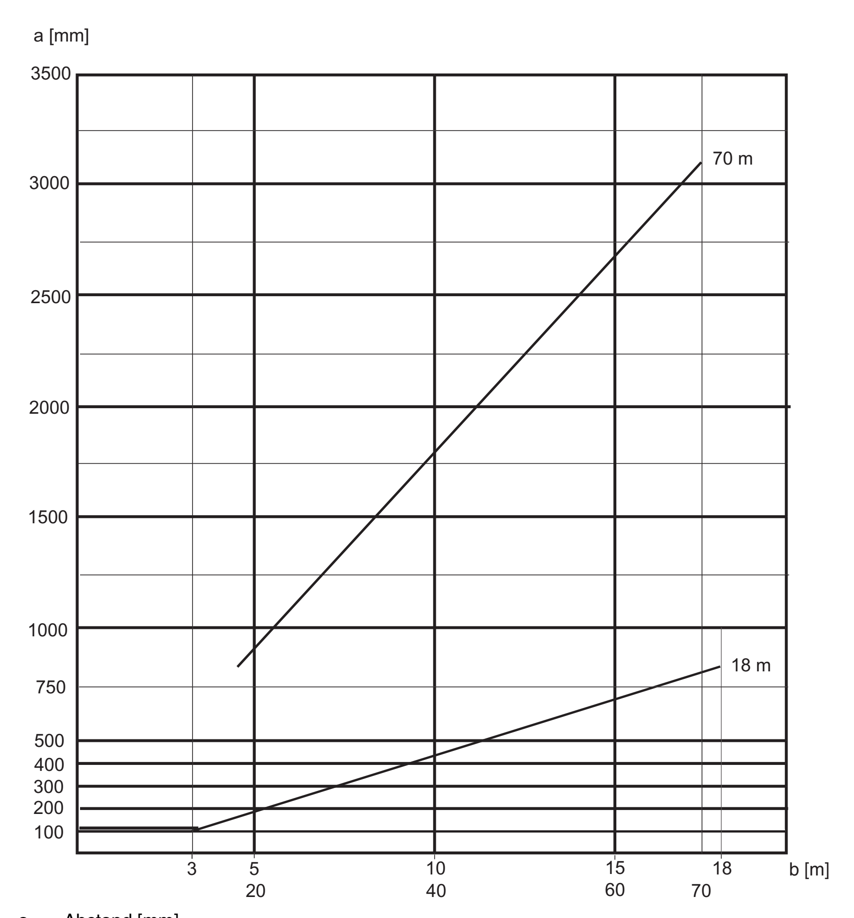


a = Abstand
b = Schutzfeldbreite
c = reflektierende Fläche

Bild 6.1-5: Mindestabstände zu reflektierenden Flächen

Bei der Berechnung des Mindestabstandes a zu reflektierenden Flächen ist zu beachten, das bei einer Schutzfeldbreite b von 3 m oder kleiner ein Mindestabstand von 131 mm nicht unterschritten werden darf. Bei Schutzfeldbreiten b über 3 m wird der Mindestabstand a anhand der folgenden Formel berechnet:

a [m] = 0,044 x b [m]

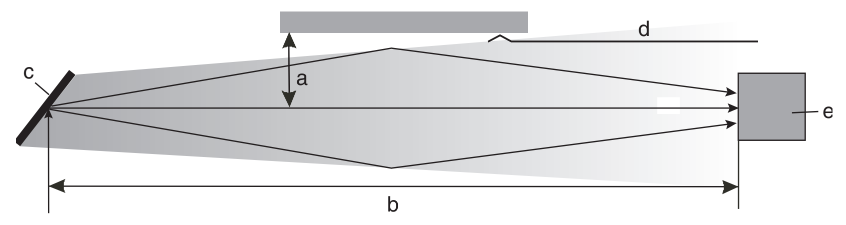


a = Abstand [mm]
b = Schutzfeldbreite [m]

Bild 6.1-6: Mindestabstände zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite

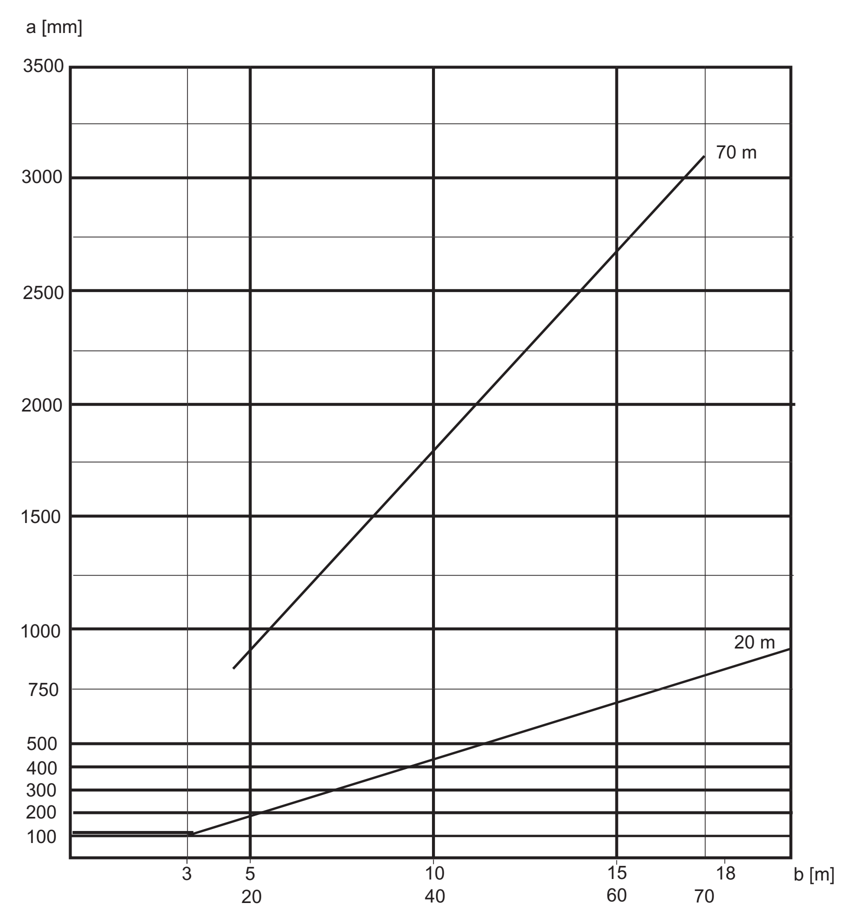
6.1.5.1 Mindestabstand zu spiegelnden Flächen bei Einsatz von Umlenkspiegeln

Der Mindestabstand a ist abhängig von der Entfernung des letzten Umlenkspiegels zum Empfänger. Die Abb. 6.1-7. und Abb. 6.1-8. zeigen den Strahlverlauf vom letzten Umlenkspiegel zum Empfänger sowie das Diagramm zur Ermittlung der Mindestabstände zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Entfernung des letzten Umlenkspiegels zum Empfänger.



a = Minimaler Abstand Lichtachse zu spiegelnden Flächen
b = Abstand letzte Umlenkspiegelsäule zum Empfänger
c = Letzte Umlenkspiegelsäule vor dem Empfänger
d = Spiegelnde Fläche
e = Empfänger

Bild 6.1-7: Abstand “a” zu spiegelnden Flächen



a = Minimaler Abstand Lichtachse zu spiegelnden Flächen [mm]
b = Abstand letzte Umlenkspiegelsäule zum Empfänger [m]

Bild 6.1-8: Diagramm Mindestabstand zu spiegelnden Flächen

Hinweis:

Bei Einsatz von Umlenkspiegeln trifft die obige Betrachtung nur auf die letzte Teilstrecke vor dem Empfänger zu. Mögliche weitere Umspiegelungen in vorgelagerten Teilstrecken müssen durch Testunterbrechungen der oberen und separat der unteren Lichtstrahlen vor spiegelnden Flächen entlang des Schutzfeldes ermittelt werden.

6.2 Montage-Hinweise

Besondere Hinweise zur Montage eines COMPACT Sicherheits-Lichtvorhangs zur **Gefahrstellensicherung**:

➢ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand nach der Formel in Kapitel 6.1.1.

➢ Achten Sie darauf, dass Untergreifen, Übergreifen, Umgreifen und Hintertreten des Sicherheits-Lichtvorhangs ausgeschlossen sind.

➢ Beachten Sie den maximalen Abstand zwischen Maschinentisch und Schutzfeld von 75 mm, bezogen auf eine Tischhöhe von 750 mm. Falls dies wegen größerem Sicherheitsabstand nicht möglich ist, muss eine mechanische Barriere oder eine Host/Guest-Anordnung vorgesehen werden.

➢ Halten Sie den erforderlichen Mindestabstand zu reflektierenden Flächen ein.

Besondere Hinweise zur Montage eines COMPACT Sicherheits-Lichtvorhangs zur **Gefahrbereichssicherung**:

➢ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand nach der Formel in Kapitel 6.1.2. Die Auflösung bestimmt die minimale Höhe des Schutzfelds über Boden.

➢ Beachten Sie, dass die maximale Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene 1000 mm nicht überschreiten darf und nur Höhen gleich oder kleiner 300 mm für Erwachsene als nicht unterkriechbar angesehen werden (siehe EN 999).

➢ Es darf nicht möglich sein, von den Seiten her den Gefahrbereich zu betreten. Entsprechende Schutzzäune müssen vorgesehen werden.

➢ Achten Sie bei der Montage darauf, dass es nicht möglich ist, die optischen Komponenten zu betreten (und eine Person auf diese Weise in den Gefahrbereich gelangt).

Hinweis:

Die Anordnung hinter entsprechenden Aussparungen in den seitlichen Schutzzäunen verhindern ein Betreten der Sender- und Empfängerleisten.

➢ Beachten Sie die Lage des letzten Lichtstrahls vor der Maschine. Es darf nicht möglich sein, unerkannt zwischen diesem Lichtstrahl und der Maschine zu stehen. Siehe Kapitel 6.1.4.

Besondere Hinweise zur Montage einer COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke zur **Zugangs- und Rundumsicherung**:

➢ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand nach Kapitel 6.1.3.

➢ Beachten Sie die Strahlhöhen nach Tabelle 6.1-1, d.h. bei 2-strahligen Sicherheits-Lichtschranken ist der unterste Strahl 400 mm über der Bezugsebene, bei 3- und 4-strahligen Sicherheits-Lichtschranken auf 300 mm über der Bezugsebene einzurichten.

➢ Kommen Sicherheits-Lichtvorhänge als Zugangssicherungen zum Einsatz, ist der unterste Lichtstrahl ebenfalls auf 300 mm über der Bezugsebene einzurichten. Der oberste Lichtstrahl und damit die Schutzfeldhöhe bestimmt sich aus den Anforderungen nach EN 294/ISO 13857.

➢ Zugangs- und Rundumsicherungen dürfen nur mit der Anlauf-/Wiederanlaufsperre betrieben werden. Aktivieren Sie die interne RES-Funktion oder die RES-Funktion des nachgeschalteten Interface und prüfen Sie deren Wirksamkeit.

➢ Achten Sie bei der Montage der Start-/Restart-Taste darauf, dass es nicht möglich ist, diese Taste vom Gefahrbereich aus zu betätigen. Vom Anbauort der Taste aus muss der Gefahrbereich komplett einsehbar sein.

6.3 Mechanische Befestigung

Hinweis:
Zur Einstellung von Funktionen mittels Schalter ist es günstig, diese vor der Montage zu tätigen, da Sender und/oder Empfänger möglichst in einem sauberen Raum zu öffnen sind. Deshalb wird empfohlen, die notwendigen Einstellungen vor der Montage vorzunehmen (Kapitel 4 und Kapitel 8).

Was ist bei der Montage allgemein zu beachten?

➢ Achten Sie darauf, dass Sender und Empfänger in gleicher Höhe auf ebenem Untergrund montiert werden.

➢ Verwenden Sie zur Befestigung Schrauben, die sich nur mit einem Werkzeug lösen lassen.

➢ Fixieren Sie Sender und Empfänger so, dass sie sich nicht verschieben lassen. Im Nahbereich unterhalb einer Schutzfeldbreite von 0,3 m für Geräte mit 6 m Reichweite, 0,8 m für Geräte mit 18 m Reichweite und 6 m für Geräte mit 70 m Reichweite ist die Sicherung gegen Verdrehen aus Sicherheitsgründen besonders wichtig.

➢ Die Anschlüsse von Sender und Empfänger müssen in die gleiche Richtung zeigen.

➢ Der Sicherheitsabstand zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle muss eingehalten werden.

➢ Achten Sie darauf, dass der Zugang zur Gefahrstelle/zum Gefahrbereich nur durch das Schutzfeld möglich ist. Weitere Zugänge müssen separat abgesichert werden (z.B. durch Schutzzäune, zusätzliche Lichtvorhänge oder Türen mit Verriegelungseinrichtungen).

6.4 Befestigungsarten

6.4.1 Standardbefestigung

Vier Standard-Haltewinkel einschließlich der Nutensteine und Schrauben sind im Lieferumfang enthalten.

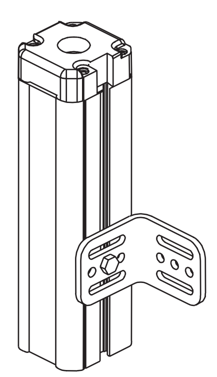


Bild 6.4-1: Halterung L-Winkel, BT-L

6.4.2 Option: Befestigung mittels Schwenkhalterungen

Überschreitet die Schock- bzw. Schwingbelastung die in den technischen Daten angegebenen Werte, sind Schwenkhalterungen mit Schwingungsdämpfern einzusetzen. Sie erlauben zusätzlich, zur Vereinfachung der Sender-Empfänger-Justierung, ein Drehen der Geräte um die Längsachse.

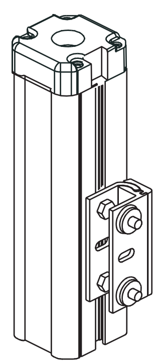


Bild 6.4-2: Halterung, schwenkbar mit Schwingungsdämpfung, BT-SSD

Vier Schwenkhalterungen BT-SSD mit Schwingungsdämpfung können optional bestellt werden. Sie sind nicht im Lieferumfang enthalten. Der Schwenkbereich beträgt ± 8 °.

Hinweis:
Bei Einsatz von COMPACT/L Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken mit integrierter Laserausrichthilfe, die nicht in einer Geräte-Befestigungssäule UDC eingebaut sind, wird als Standard-Gerätebefestigung die lange Schwenkhalterung BT-SSD-270 eingesetzt. Mit nur einer langen Schwenkhalterung wird die Einstellung der im COMPACT/L eingebauten Justagelaser wesentlich vereinfacht.

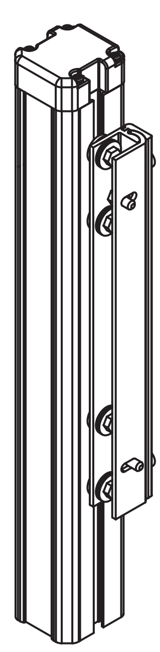


Bild 6.4-3: Halterung, schwenkbar mit Schwingungsdämpfung, 270 mm, BT-SSD-270

Der Einsatz und Montage der langen Schwenkhalterung BT-SSD-270 in Verbindung mit COMPACT/L-Systemen ist in Kapitel 13.3 beschrieben.

Die lange Schwenkhalterung BT-SSD-270 ist nicht Teil des Lieferumfangs und muss separat bestellt werden.

7 Elektrischer Anschluss

- Der elektrische Anschluss ist nur von sachkundigem Personal durchzuführen. Kenntnis aller Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung ist Teil der Sachkunde.
- Die externe Versorgungsspannung von 24 V DC ± 20% muss sichere Trennung von der Netzspannung gemäß IEC 60742 gewährleisten und für Geräte mit Transistorausgängen eine Netzausfallzeit von mindestens 20 ms überbrücken können. Leuze electronic bietet geeignete Netzteile an (siehe Zubehörliste im Anhang). Sender und Empfänger sind gegen Überstrom abzusichern (siehe Kapitel 7 und Kapitel 12).
- Es sind grundsätzlich beide Sicherheits-Schaltausgänge OSSD1 und OSSD2 in den Arbeitskreis der Maschine einzuschleifen.
- Der Signalausgang Schwachstrahl darf nicht zum Schalten von sicherheitsrelevanten Signalen verwendet werden.
- Die Start-/Restart-Taste für das Entriegeln der Wiederanlaufsperre muss so angebracht werden, dass sie vom Gefahrbereich aus nicht erreichbar ist und von ihrem Anbauort der gesamte Gefahrbereich überschaubar ist.
- Während der Elektroinstallation ist es unbedingt erforderlich, dass die abzusichernde Maschine oder Anlage spannungslos geschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist, um unbeabsichtigtes Anlaufen der gefahrbringenden Bewegung zu verhindern.

Das Maschinen-Interface steht in den folgenden Ausführungsarten zur Verfügung:

<table>
<tr><th>Ausführungsart</th><th>Sender-Interface</th><th colspan="2">Maschinen-Interface Empfänger/Transceiver</th></tr>
<tr><th></th><th>Anschlusstechnik</th><th>Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs)</th><th>Anschlusstechnik</th></tr>
<tr><td>---</td><td>Kabelverschraubung PG13,5 (Standard)</td><td>Transistorausgänge</td><td>Kabelverschraubung PG13,5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">/G, /W, /GW</td><td>Hirschmann Stecker (6-polig+FE)</td><td>Transistorausgänge</td><td>Hirschmann Stecker (6-polig+FE)</td></tr>
<tr><td colspan="3">/G = mit gerader Leitungsdose, im Lieferumfang enthalten!</td></tr>
<tr><td colspan="3">/W = mit gewinkelter Leitungsdose, im Lieferumfang enthalten!</td></tr>
<tr><td colspan="3">/GW = für Anschluss von gerader u. gewinkelter Leitungsdose, Leitungsdose nicht im Lieferumfang enthalten!</td></tr>
<tr><td>/BH</td><td>Brad-Harrison Stecker (5-polig)</td><td>Transistorausgänge</td><td>Brad-Harrison Stecker (7-polig)</td></tr>
<tr><td>/BH3
/BH5</td><td>Brad-Harrison Stecker (3-polig)</td><td>Transistorausgänge</td><td>Brad-Harrison Stecker (5-polig)</td></tr>
<tr><td>/A</td><td>M12 Stecker (3-polig)</td><td>AS-Interface Safety at Work</td><td>M12 Stecker (3-polig)</td></tr>
<tr><td>/M12</td><td>M12 Stecker (5-polig)</td><td>Transistorausgänge</td><td>M12 Stecker (8-polig)</td></tr>
</table>

Tabelle 7.0-1: Auswahltabelle Maschinen-Interface

Durch Änderung der Polung an der Spannungsversorgung können an den COMPACT-Empfängern mit PG 13,5 – Kabelverschraubung, Brad-Harrison-Stecker (/BH), Hirschman-Stecker (/G, /W, /GW) und M12-Stecker (/M12) erweiterte Funktionen gewählt werden. Diese Funktionen sind dynamische Schützkontrolle, Anlauf/Wiederanlaufsperre und Mindestwiedereinschaltzeit.

7.1 Standard: Maschinen-Interface – Kabelverschraubung PG13,5

7.1.1 Sender-Interface

Innerhalb der Anschlusskappe befindet sich das Klemmenfeld für das Sender-Anschlusskabel.

➢ Ziehen Sie nach dem Lösen der 4 Befestigungsschrauben die Anschlusskappe möglichst in gerader Richtung ab. Verwenden Sie isolierte Adernendhülsen.

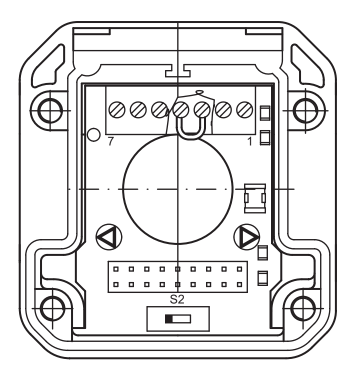


Bild 7.1-1: Sender-Anschlusskappe abgezogen, Innenansicht Klemmenfeld

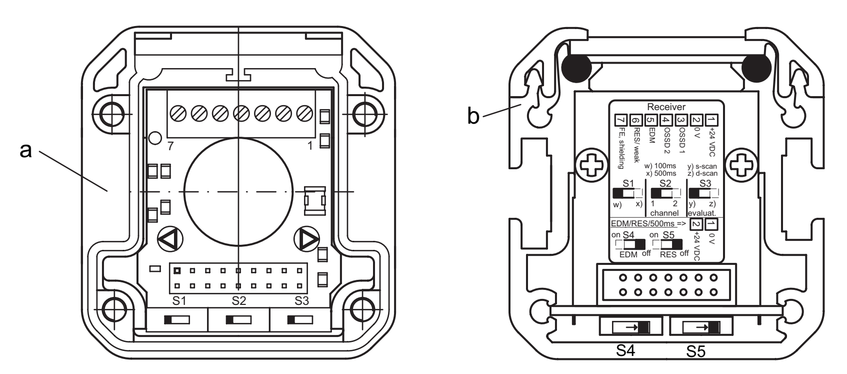
Klemme	Belegung		Ein-/Ausgänge	
1	⇐	Versorgungs-spannung	24 V DC	
2	⇐	Versorgungs-spannung	0 V	
3	⇒	Test out	Brücke nach 4	Brücke werkseitig gesetzt
4	⇐	Test in	Brücke nach 3	
5		Reserviert		
6		Reserviert		
7	⇐	Funktionserde, Schirm	FE	

Tabelle 7.1-1: Sender-Interface – Anschlussbelegung Klemmenfeld

7.1.2 Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface

Der Empfänger/Transceiver besitzt sicherheitsbezogene Transistorausgänge.

Innerhalb der Anschlusskappe befindet sich das Klemmenfeld für das Maschinen-Interface-Anschlusskabel, das durch die PG13,5-Kabelverschraubung geführt wird.



a = Endkappe Empfänger/Transceiver
b = Geräteseite Empfänger/Transceiver

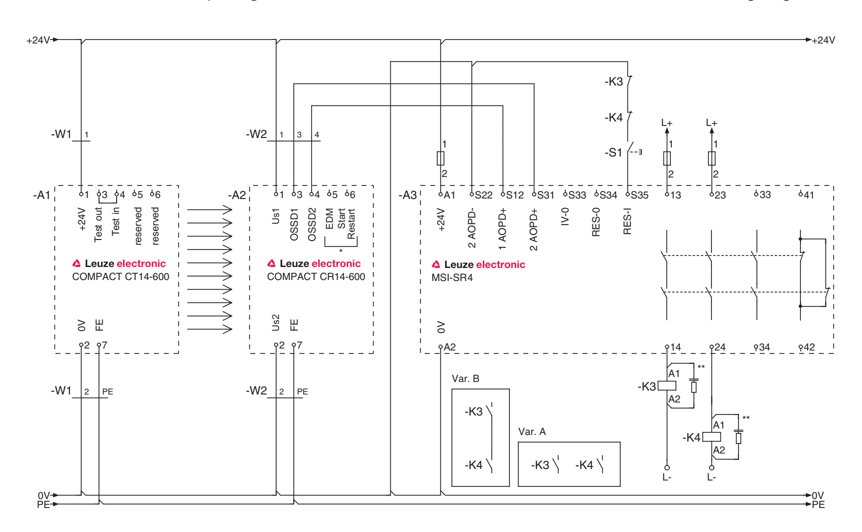
Bild 7.1-2: Empfänger/Transceiver-Anschlusskappe abgezogen, Innenansicht Klemmenfeld

➢ Ziehen Sie nach dem Lösen der 4 Befestigungsschrauben die Anschlusskappe möglichst in gerader Richtung ab.

➢ Verwenden Sie isolierte Aderendhülsen.

Klem-me	Belegung		Ein-/Ausgänge Standard	Ein-/Ausgänge Erweitert
1	⇐	Versorgungsspannung	24 V DC	0 V
2	⇐	Versorgungsspannung	0 V	24 V DC
3	⇒	OSSD1 Ausgang	Transistorausgang	Transistorausgang
4	⇒	OSSD2 Ausgang	Transistorausgang	Transistorausgang
5	⇐	Eingang	n.c.	EDM, Schützkontrolle Gegen 24 V DC (S4 = 1)
6	⇐ ⇒	Eingang Ausgang	Störungs-/ Verschmutzungs-Sammelmeldung	RES, Start-/Restart-Taste Gegen 24 V DC, Störungs-/ Verschmutzungs-Sammelmeldung (S5 = 1)
7	⇐	Funktionserde, Schirm	FE	FE

Tabelle 7.1-2: Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface, Anschlussbelegung

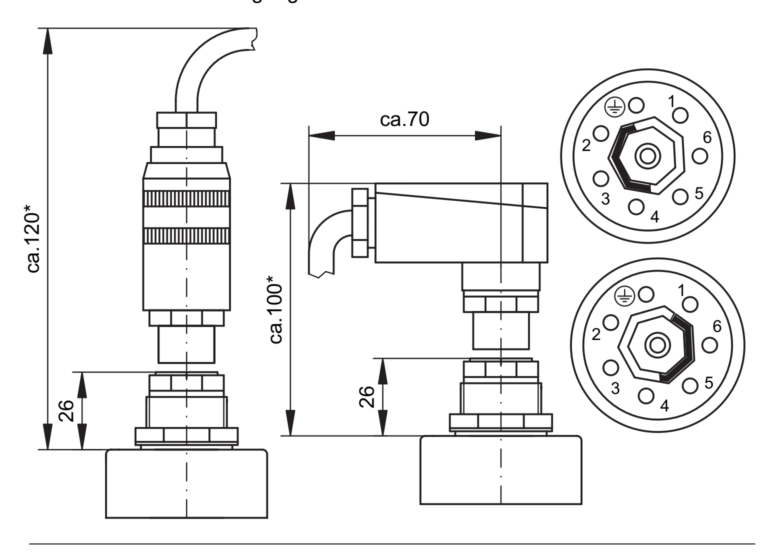


Bei extremen elektromagnetischen Einstreuungen werden geschirmte Anschlusskabel empfohlen. Der Schirm ist dann jeweils großflächig mit FE zu verbinden.
Die sicherheitsbezogenen Transistorausgänge übernehmen die Funkenlöschung. Bei Geräten mit Transistorausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funklöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

Bild 7.1-3: Anschlussbeispiel, Maschinen-Interface, Kabelverschraubung PG13,5

7.2 Option: Maschinen-Interface /G, /W, /GW – Hirschmann Stecker (6-polig+FE)

Die Geräteausführung COMPACT/G,/W,/GW sieht für den Anschluss des Senders und des Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface je einen 7-poligen Hirschmann Stecker vor. Je nach Version ist die entsprechende Leitungsdose inkl. der Crimp-Kontakte in gerader (/G) oder gewinkelter (/W) Ausführung Teil des Lieferumfangs oder kann als Zubehör (/GW) geliefert werden. Vorkonfektionierte Anschlusskabel in verschiedenen Leitungslängen stehen ebenso zur Verfügung.



a = Codierung Sender
b = Codierung Empfänger/Transceiver

Bild 7.2-1: Sender- und Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface

7.2.1 Sender-Interface /G,/W,/GW

Pin	Adernfarbe	Belegung		Ein-/Ausgänge	
1	Weiß	⇐	Versorgungsspannung	24 V DC	
2	Braun	⇐	Versorgungsspannung	0 V	
3	Grün	⇒	test out	ext. Brücke nach 4	werkseitig **keine** interne Brücke gesetzt
4	Gelb	⇐	test in	ext. Brücke nach 3	
5	Grau	⇔	nicht belegt		
6	Rosa		nicht belegt		
7	Blau		Funktionserde, Schirm	FE	

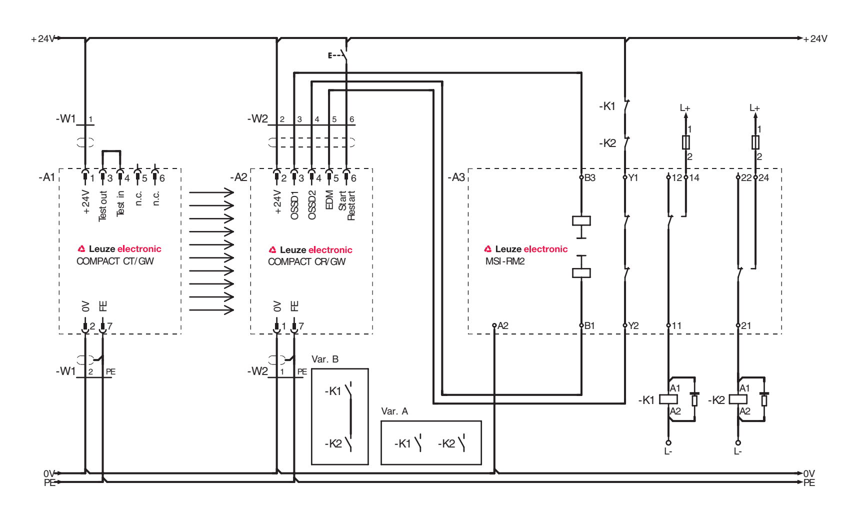
Tabelle 7.2-1: Sender-Interface /G,/W,/GW, Anschlussbelegung Hirschmann Stecker

7.2.2 Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface /G,/W,/GW

Der Empfänger/Transceiver besitzt sicherheitsbezogene Transistorausgänge.

Pin	Adernfarbe	Belegung		Ein-/Ausgänge Standard	Ein-/Ausgänge Erweitert
1	Weiß	⇐	Versorgungsspannung	24 V DC	0 V
2	Braun	⇐	Versorgungsspannung	0 V	24 V DC
3	Grün	⇒	OSSD1 Ausgang	Transistorausgang	Transistorausgang
4	Gelb	⇒	OSSD2 Ausgang	Transistorausgang	Transistorausgang
5	Grau	⇐	Eingang	n.c.	EDM, Schützkontrolle Gegen 24 V DC (S4 = 1)
6	Rosa	⇐ ⇒	Eingang Ausgang	Störungs-/Verschmutzungs-Sammelmeldung	RES, Start-/Restart-Taste Gegen 24 V DC, Störungs-/Verschmutzungs-Sammelmeldung (S5 = 1)
7	blau	⇐	Funktionserde, Schirm	FE	FE

Tabelle 7.2-2: Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface /G,/W,/GW, Anschlussbelegung Hirschmann Stecker



Bei extremen elektromagnetischen Einstreuungen werden geschirmte Anschlusskabel empfohlen. Der Schirm ist dann jeweils großflächig mit FE zu verbinden.
Die sicherheitsbezogenen Transistorausgänge übernehmen die Funkenlöschung. Bei Geräten mit Transistorausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funklöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

Bild 7.2-2: Anschlussbeispiel, Maschinen-Interface /G,/W,/GW, Hirschmann Stecker

7.3 Option: Maschinen-Interface /BH – Brad-Harrison Stecker

Die Geräteausführung COMPACT/BH sieht für den Anschluss für den Sender einen 5-poligen und für das Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface einen 7-poligen Brad-Harrison Stecker vor. Anschlusskabel sind nicht Bestandteil des Lieferumfangs.

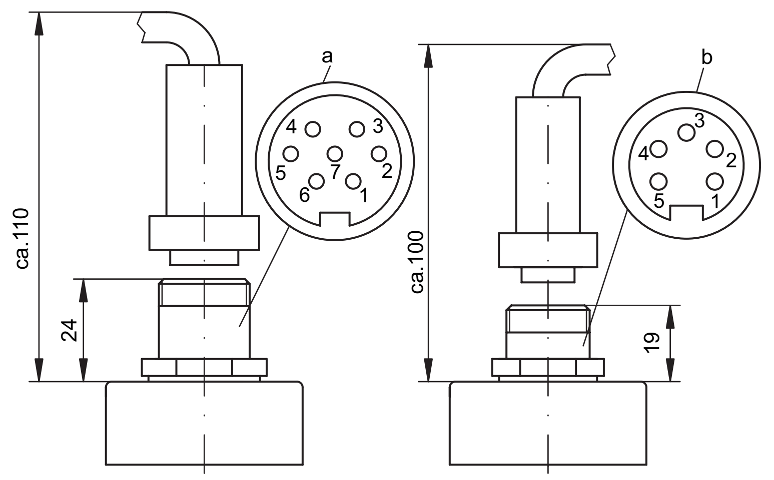


Bild 7.3-1: Sender-Empfänger/Transceiver-Interface /BH, Brad-Harrison Stecker

7.3.1 Sender-Interface /BH

<table>
<tr><th>Pin</th><th>Farbe</th><th colspan="2">Belegung</th><th colspan="2">Ein-/Ausgänge</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Weiß</td><td>⇐</td><td>Versorgungs-spannung</td><td colspan="2">24 V DC</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Rot</td><td>⇐</td><td>Versorgungs-spannung</td><td colspan="2">0 V</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Grün</td><td>⇒</td><td>Testausgang</td><td>ext. Brücke nach 4</td><td rowspan="2">Werksseitig keine interne Brücke gesetzt</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Orange</td><td>⇐</td><td>Testeingang</td><td>ext. Brücke nach 3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Schwarz</td><td>⇐</td><td>Funktionserde, Schirm</td><td colspan="2">FE</td></tr>
</table>

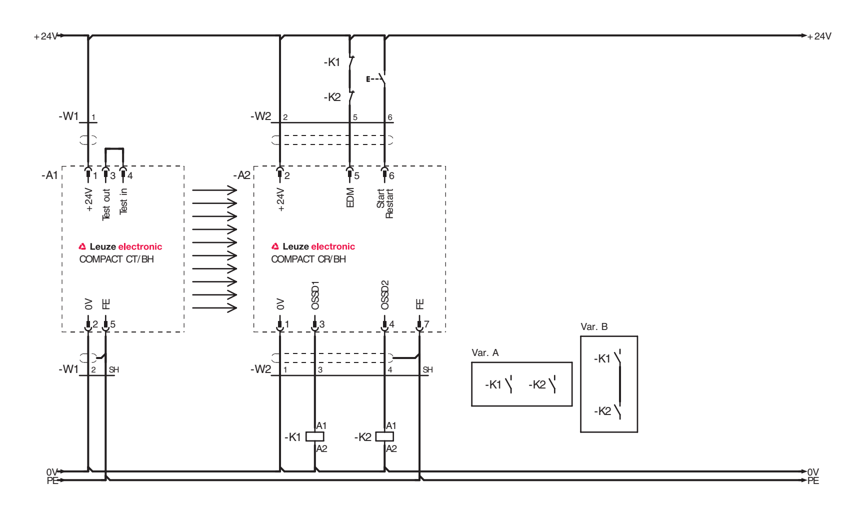
Tabelle 7.3-1: Sender-Interface /BH, Anschlussbelegung 5-polige Brad-Harrison Leitungsdose

7.3.2 Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface /BH

Der Empfänger/Transceiver besitzt sicherheitsbezogene Transistorausgänge.

Pin	Farbe	Belegung		Ein-/Ausgänge Standard	Ein-/Ausgänge Erweitert
1	Weiß/ Schwarz	⇐	Versorgungsspan-nung	24 V DC	0 V
2	Schwarz	⇐	Versorgungsspan-nung	0 V	24 V DC
3	Weiß	⇒	OSSD 1 Ausgang	Transistor-ausgang	Transistorausgang
4	Rot	⇒	OSSD 2 Ausgang	Transistor-ausgang	Transistorausgang
5	Orange	⇐	Eingang	n.c.	EDM, Schützkontrolle Gegen 24 V DC (S4 = 1)
6	Blau	⇒ ⇐	Eingang Ausgang	Störungs-/ Verschmutzungs-Sammelmeldung	RES, Start-/Restart-Taste Gegen 24 V DC, Störungs-/ Verschmutzungs-Sammelmeldung (S5 = 1)
7	Grün	⇐	Funktionserde, Schirm	FE	FE

Tabelle 7.3-2: Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface /BH, Anschlussbelegung Brad-Harrison Stecker



Bei extremen elektromagnetischen Einstreuungen werden geschirmte Anschlusskabel empfohlen. Der Schirm ist dann jeweils großflächig mit FE zu verbinden.
Die sicherheitsbezogenen Transistorausgänge übernehmen die Funkenlöschung. Bei Geräten mit Transistorausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funklöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

Bild 7.3-2: Anschlussbeispiel, Maschinen-Interface /BH, Brad-Harrison Stecker

7.4 Option: Maschinen-Interface /BH3 und BH5 – Brad-Harrison Stecker

Die Geräteausführung COMPACT/BH sieht für den Anschluss für den Sender einen 3-poligen und für das Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface einen 5-poligen Brad-Harrison Stecker vor. Anschlusskabel sind nicht Bestandteil des Lieferumfangs.

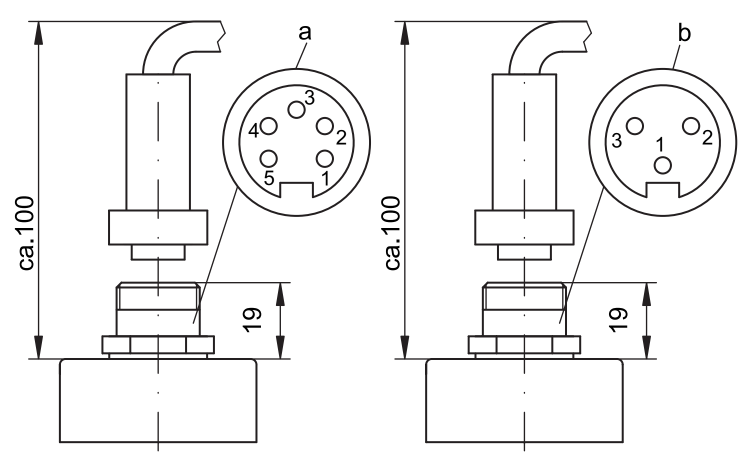


Bild 7.4-1: Sender-Empfänger/Transceiver-Interface /BH3-BH5, Brad-Harrison Stecker

7.4.1 Sender-Interface /BH3

Pin	Farbe	Belegung		Ein-/Ausgänge
1	grün	⇐	Funktionserde, Schirm	FE
2	schwarz	⇐	Versorgungsspannung	0 V
3	weiß	⇐	Versorgungsspannung	24 V DC

Tabelle 7.4-1: Sender-Interface /BH, Anschlussbelegung 3-polige Brad-Harrison Leitungsdose

7.4.2 Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface /BH5

Der Empfänger/Transceiver besitzt sicherheitsbezogene Transistorausgänge.

Pin	Farbe	Belegung		Ein-/Ausgänge Standard
1	Weiß	⇐	Versorgungsspannung	24 V DC
2	Rot	⇒	Ausgang	OSSD2, Transistorausgang
3	Grün	⇐	Funktionserde, Schirm	FE
4	Orange	⇒	Ausgang	OSSD1, Transistorausgang
5	Schwarz	⇐	Versorgungsspannung	0 V

Tabelle 7.4-2: Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface /BH, Anschlussbelegung Brad-Harrison Stecker

Hinweis:

Bei COMPACT/BH5 Gerätevarianten sind die Funktionen Wiederanlaufsperre (RES) und Schützkontrolle (EDM) nicht ansprechbar. Diese Funktionen müssen daher in dem nachgeschalteten Sicherheits-Interface realisiert werden.

7.5 Option: Maschinen-Interface /A, AS-i Safety at Work

COMPACT/A Geräteausführungen sind für den Anschluss des Senders und Empfängers/ Transceiver an das Bussystem AS-Interface mit einem 3-poligen M12-Stecker ausgestattet

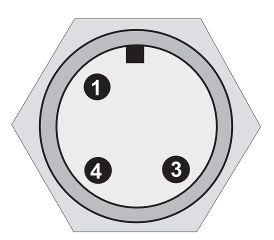


Bild 7.5-1: Sender-Empfänger/Transceiver- Interface /A, Gerätestecker M12 3-polig

Pin	Belegung
1	AS-i +
3	AS-i –
4	nicht belegt

Tabelle 7.5-1: Sender-Empfänger/Transceiver-Interface /A, Anschlussbelegung Leitungsdose M12 3-polig

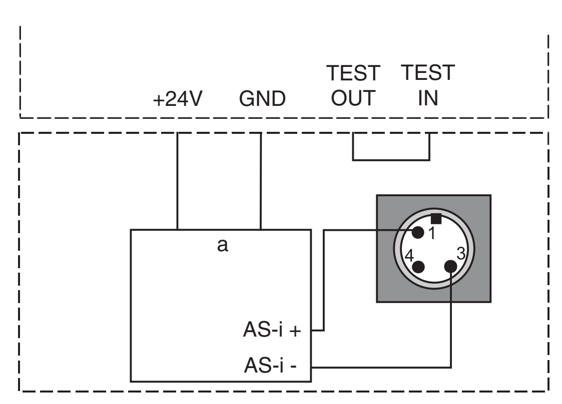
7.5.1 Sender-Interface /A

Hinweis:

Der Sender wird über die AS-i Leitung nur mit Spannung versorgt. Der Sender besitzt keine AS-i Adresse. Er kann optional auch mit 24 V DC (wie bei Standard-Geräten) betrieben werden.

Hinweis:

Das Sender-Gerät belastet das AS-i Netz impedanzmäßig, daher sollte bei Einsatz eines COMPACT/A Systems pro System (Sender + Empfänger) zur Berücksichtigung der Senderimpedanz eine Adresse frei bleiben (Beispiel: 2 COMPACT/A (entsprechend 4 AS-i Slaves) und 27 Standard Slaves).



a = Entkopplungselektronik

Bild 7.5-2: Sender-Interface /A, schematischer Aufbau

Hinweis:

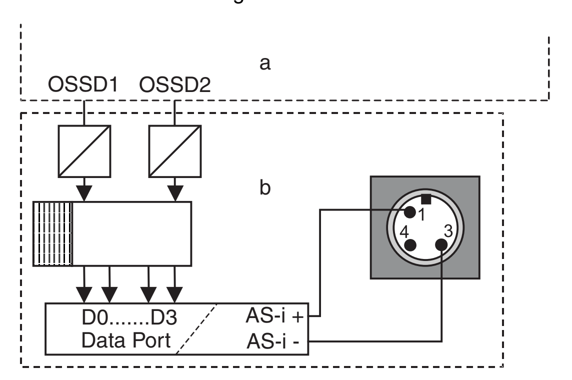
Als Schutzmaßnahme gegen Beschädigungen durch elektrostatische Aufladung des Geräts wird empfohlen, das Gehäuseprofil des Geräts zu erden. Dazu wird ein Erdungsset (AC-FES01) angeboten (siehe Zubehör, Kapitel 13.1.6).

7.5.2 Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface /A

Über den direkten Anschluss des Empfänger/Transceiver-Geräts erfolgt sowohl die Datenkommunikation mit dem AS-i Master als auch die Versorgung des Empfängers/ Transceivers. Zur Datenabfrage durch den Bus-Master muss der Empfänger/Transceiver mit einer AS-i Adresse programmiert werden.

Das Maschinen-Interface /A liefert die AS-i Safety at Work spezifische Code-Folge, die der AS-i Sicherheitsmonitor bei der Inbetriebnahme des Sicherheitsmonitors einlernt und permanent überwacht.

Intern hat das Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface /A AS-i-seitig folgenden schematischen Aufbau. Dargestellt ist der Daten-Port des AS-i Chips.



a = Sensor
b = AS-i Slave (integriert)

Bild 7.5-3: Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface /A, schematischer Aufbau

Die potentialgetrennten OSSD–Ausgänge steuern den Generator für die Code-Folge, der die zyklisch wechselnden 4 Datenbits liefert, solange beide OSSD = 1 sind. Die Datenbits werden vom AS-i Sicherheitsmonitor ausgewertet.

Hinweis:

Bei COMPACT/A Gerätevarianten sind die Funktionen Wiederanlaufsperre (RES) und Schützkontrolle (EDM) nicht integriert, da diese Funktionen immer über den AS-i Sicherheitsmonitor konfiguriert werden können. Nähere Angaben dazu finden Sie im Benutzerhandbuch der asimon Konfigurations- und Diagnosesoftware für AS-i Sicherheitsmonitor.

Hinweis:

Als Schutzmaßnahme gegen Beschädigungen durch elektrostatische Aufladung des Geräts wird empfohlen, das Gehäuseprofil des Geräts zu erden. Dazu wird ein Erdungsset (Bezeichnung AC-FES01) angeboten (siehe Zubehör, Kapitel 13.1.6).

Hinweis:

Detaillierte Informationen zu AS-i Safety at Work und dem AS-i Sicherheitsmonitor finden Sie in der Anschluss- und Betriebsanleitung des AS-i Sicherheitsmonitors.

7.5.3 Inbetriebnahme COMPACT/A, Schnittstelle zum AS-i-Busmaster

Einbau in AS-Interface/Funktionskontrolle:

Siehe dazu auch die Anschluss- und Betriebsanleitung des AS-i Sicherheitsmonitors Kapitel 7 (Funktion und Inbetriebnahme).

Gehen Sie wie folgt vor:

1	**Adressieren Sie den AS-i Slave** Die Adressierung erfolgt über den M12-Geräteanschlußstecker, mit handelsüblichen AS-i Adressiergeräten. Jede Adresse darf nur einmal in einem AS-i-Netz verwendet werden (mögliche Busadressen: 1…31).
2	**Installieren Sie den AS-i Slave in AS-Interface** Der Anschluss des COMPACT/A Senders und Empfängers/Transceiver erfolgt über eine M12-Busklemme (siehe Zubehör, Kapitel 13.1.6).
3	Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung des Sensors über AS-Interface. Die 7-Segment-Anzeigen und die rote LED1 leuchten am COMPACT/A Empfänger/ Transceiver- und Sendergerät.
4	**Kontrollieren Sie die Kommunikation zwischen COMPACT/A Sender und COMPACT/A Empfänger:** Die 7-Segment-Anzeigen leuchten am Empfänger- und Sendergerät, die grüne LED2 leuchtet am Empfänger-Gerät (bei Schwachstrahl leuchtet zusätzl. orange LED3). Der COMPACT/A Sicherheits-Lichtvorhang darf für die Systemintegrierung, d.h. beim Einlernen der Codetabelle des AS-i Busslaves (Busteilnehmer) durch den AS-i Sicherheitsmonitor, nicht unterbrochen sein.
5	**Die Inbetriebnahme und Konfiguration des sicheren AS-i Slave erfolgt jetzt mit der „asimon – Konfigurations- und Diagnosesoftware“ des AS-i Sicherheitsmonitors (siehe dazu das Benutzerhandbuch zur „asimon – Konfigurations- und Diagnosesoftware“)**

Hinweise zu Störung und Fehlerbehebung:

Siehe dazu Kapitel 11, sowie die Anschluss- und Betriebsanleitung des AS-i Sicherheitsmonitors Kapitel 9 (Statusmeldung, Störung und Fehlerbehebung).

7.5.4 Wartung COMPACT/A, Schnittstelle zum AS-i-Master

Austausch eines sicherheitsgerichteten AS-i Slaves (AS-i Busteilnehmer):

Ist ein sicherheitsgerichteter AS-i Slave defekt, ist sein Austausch auch ohne PC und Neukonfiguration des AS-i Sicherheitsmonitors mit Hilfe der Taste SERVICE am AS-i Sicherheitsmonitor möglich. Siehe dazu auch die Anschluss- und Betriebsanleitung des AS-i Sicherheitsmonitors Kapitel 9.4 (Austausch eines defekten sicherheitsgerichteten AS-i Slaves).

Gehen Sie wie folgt vor:

1	**Trennen Sie den defekten AS-i Slave von der AS-i Leitung** Der AS-i Sicherheitsmonitor stoppt das System.
2	**Betätigen Sie die SERVICE-Taste am AS-i Sicherheitsmonitor**
3	**Installieren Sie den neuen AS-i Slave** Die AS-i Slaves besitzen im Werksauslieferungszustand die Busadresse „0“. Bei Austausch programmiert der AS-i Master das Ersatzgerät automatisch mit der bisherigen Busadresse des defekten Gerätes. Ein Umadressieren dieses Ersatzgerätes auf die Busadresse des defekten Gerätes ist damit nicht notwendig.
4	**Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung des Sensors über AS-Interface** Die 7-Segment-Anzeigen leuchten am Empfänger/Transceiver- und Sendergerät, die rote LED1 leuchtet am COMPACT/A Empfängergerät/Transceiver.
5	**Kontrollieren Sie die Kommunikation zwischen COMPACT/A Sender und COMPACT/A Empfänger:** Die 7-Segment-Anzeigen leuchten am Empfänger- und Sendergerät, die grüne LED2 leuchtet am Empfänger (bei Schwachstrahl leuchtet zusätzl. orange LED3). Der COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang darf für die Systemintegration, d.h. beim Einlernen der Codetabelle des AS-i Slaves durch den AS-i Sicherheitsmonitor nicht unterbrochen sein.
6	**Betätigen Sie die SERVICE-Taste am AS-i Sicherheitsmonitor**
7	**Aktivieren Sie das Start-Signal zum Wiederanlauf des AS-i Systems** Der System-Wiederanlauf erfolgt entsprechend der AS-i seitigen Konfiguration einer Wiederanlaufsperre oder eines automatischen Wiederanlaufs im AS-i Sicherheitsmonitor (siehe dazu das Benutzerhandbuch „asimon – Konfigurations- und Diagnosesoftware“ für AS-i Sicherheitsmonitor).

Mit dem erstmaligen Drücken der SERVICE-Taste wird festgestellt, ob genau ein AS-i Slave fehlt. Dieser wird im Fehlerspeicher des AS-i Sicherheitsmonitors vermerkt. Der AS-i Sicherheitsmonitor wechselt in den Konfigurationsbetrieb. Mit dem zweiten Drücken der SERVICE-Taste wird die Code-Folge des neuen AS-i Slave eingelernt und auf Korrektheit geprüft. Ist diese in Ordnung, wechselt der AS-i Sicherheitsmonitor wieder in den Schutzbetrieb.



Achtung:

Überprüfen Sie nach dem Austausch eines defekten sicherheitsgerichteten AS-i Slaves unbedingt die korrekte Funktion des neuen AS-i Slaves.

Kontrolle des sicheren Abschaltens:



Achtung:
Die einwandfreie Funktion des sicheren AS-i Systems, d.h. das sichere Abschalten des AS-i Sicherheitsmonitors bei Auslösung eines zugeordneten sicherheitsgerichteten Sensors (z.B. COMPACT/A) ist von einer fachkundigen und beauftragten Person jährlich zu kontrollieren.

Dazu ist der COMPACT/A Slave einmal pro Jahr zu aktivieren und das Schaltverhalten durch Beobachtung der Sicherheitsausgänge des AS-i-Sicherheitsmonitors zu kontrollieren.

Hinweis:
Für Tipps und Infos zur Planung, Installation und Betrieb von AS-Interface Systemen empfehlen wir das AS-Interface Handbuch „Das Aktuator-Sensor-Interface für die Automation“ von Werner R. Kriesel und Otto W. Madelung (Hrsg.), erschienen im Carl Hanser Verlag München Wien unter ISBN 3-446-21064-4.

7.5.5 Erweiterte Diagnosemöglichkeit über AS-Interface

Über einen Parameteraufruf über AS-Interface ist eine Abfrage des Zustandes des COMPACT-Alarmausganges möglich



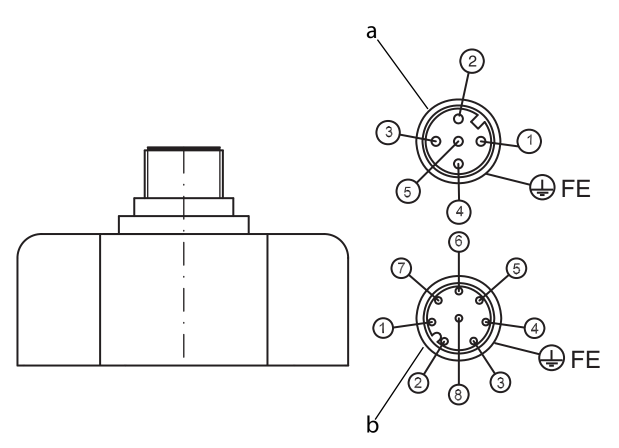
Achtung:
Diese Informationen stehen nur zu Diagnosezwecken zur Verfügung, da es sich bei der Parameterabfrage um eine nichtsichere Übertragungsform das AS-i Daten über den Bus handelt.

Über den 1. Parameterport P0 ist das Umschalten der Mindestwiederanlaufzeit von 500ms (default) auf 100ms möglich. Die Änderung wird erst ab der nächsten Initialisierung des COMPACT/A aktiv.

Parameterbit	Funktion	Beschreibung
P0	Mindestwiedereinschaltzeit default 500ms (P0=1) [100ms (P0=0)]	Prozess- Steuerung
P1	Störmeldeausgang	Prozess- Diagnose
P2	Nicht benutzt	
P3	Nicht benutzt	

7.6 Option: Maschinen-Interface M12

Die Geräteausführung COMPACT/M12 sieht für den Anschluss des Senders-Maschinen-Interface einen 5-poligen M12 Stecker und des Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface je einen 8-poligen M12 Stecker vor. Vorkonfektionierte Anschlusskabel in verschiedenen Leitungslängen stehen zur Verfügung. (siehe Zubehör, Kapitel 13.1.6)



a = Codierung Sender
b = Codierung Empfänger/Transceiver

Bild 7.6-1: Sender- und Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface M12

7.6.1 Sender-Interface M12

Pin	Adernfarbe extern	Belegung		Ein-/Ausgänge
1	Braun	⇐	Versorgungsspannung	24 V DC
2	Weiß	⇒	test out	ext. Brücke nach 4
3	Blau	⇐	Versorgungsspannung	0 V
4	Schwarz	⇐	test in	ext. Brücke nach 2 oder 24 V DC
5	Schirm		Funktionserde, Schirm	FE

Tabelle 7.6-1: Sender-Interface M12, Anschlussbelegung

7.6.2 Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface /M12

Der Empfänger/Transceiver besitzt sicherheitsbezogene Transistorausgänge.

Pin	Adernfarbe extern	Belegung		Ein-/Ausgänge Standard	Ein-/Ausgänge Erweitert
1	Weiß	⇐ ⇒	Eingang Ausgang	Störungs-/ Verschmutzungs-Sammelmeldung	RES, Start-/Restart-Taste Gegen 24 V DC, Störungs-/ Verschmutzungs-Sammelmeldung (S5 = 1)
2	Braun	⇐	Versorgungs-spannung	0 V	24 V DC
3	Grün	⇐	Eingang	n.c.	EDM, Schützkontrolle Gegen 24 V DC (S4 = 1)
4	Gelb			n.c.	n.c.
5	Grau	⇒	OSSD1 Ausgang	Transistor-ausgang	Transistorausgang
6	Rosa	⇒	OSSD2 Ausgang	Transistor-ausgang	Transistorausgang
7	Blau	⇐	Versorgungs-spannung	24 V DC	0 V
8	Schirm	⇐	Funktions-erde, Schirm	FE	FE

Tabelle 7.6-2: Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface, Anschlussbelegung M12-Stecker

8 Parametrieren

8.1 Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist der betriebsbereite Sender CT auf

- Übertragungskanal 1

eingestellt, der Schalter S2 in der Anschlusskappe befindet sich in Position L (links).

Der Empfänger CR und der Transceiver CRT ist ebenfalls betriebsbereit, seine Schalter von S1 bis S3 auf Stellung L (links) und S4 bis S5 auf 0 eingestellt, d.h.

- Übertragungskanal 1
- SingleScan
- ohne Schützkontrolle (EDM)
- ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperre (RES)
- Mindesteinschaltverzögerung 100ms

Sie haben die Möglichkeit, wie nachfolgend beschrieben, einzelne Funktionen mittels der internen Schalter zu parametrieren.

8.2 Parametrieren des Senders

Zur Umstellung des Übertragungskanals auf Kanal 2

➢ Schalten Sie das Gerät spannungslos.
➢ Lösen Sie die 4 Schrauben und ziehen die Anschlusskappe des Senders CT ab.
➢ Bringen Sie den mittleren Schalter S2 in die rechte Position R.

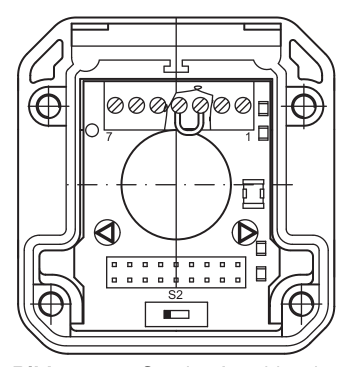


Bild 8.2-1: Sender-Anschlusskappe, Schalterpositionen

Schalter	Funktion	Pos	CT-Funktionen, einstellbar über Schalter	Werkseinstellung (WE, Default)
S2	Übertragungs-kanal	L	Übertragungskanal 1	L
		R	Übertragungskanal 2	

Tabelle 8.2-1: Funktionen des Senders CT in Abhängigkeit der Schalterstellungen

➢ Beim Aufstecken der Anschlusskappe ist darauf zu achten, dass keine Stifte des aus dem Profil ragenden Anschlusssteckers verbogen werden.

➢ Prüfen Sie nach Umstellung und Wiederinbetriebnahme die Anzeige des Senders. Sie zeigt nach dem Selbsttestvorgang permanent den gewählten Übertragungskanal.

ℹ Die Umstellung des Sender Übertragungskanals bedingt auch die Umstellung des Übertragungskanals des zugehörigen Empfängers.

8.3 Parametrieren des Empfängers/Transceiver

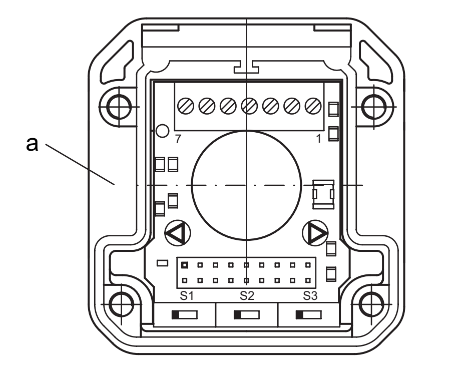
3 Schalter in der Anschlusskappe sowie zwei Schalter auf der Empfänger-Prozessor-Baugruppe dienen der Umschaltung der Empfängerfunktionen. Dazu ist

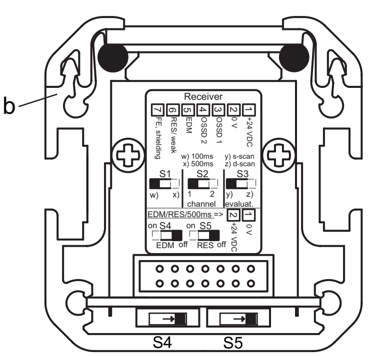
➢ der Empfänger CR/Transceiver CRT spannungslos zu schalten,

➢ die 4 Schrauben der Anschlusskappe zu lösen,

➢ die Anschlusskappe in gerader Richtung abzuziehen.

Damit liegen die Bedienelemente frei.





a = Endkappe Empfänger
b = Geräteseite Empfänger

Bild 8.3-1: Empfänger/Transceiver-Anschlusskappe und Empfänger/Transceiver-Prozessor-Baugruppe in COMPACT-Profil-Gehäuse, Schalterpostionen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Funktionen des C Empfängers/Transceiver, die mit den Schaltern S1 bis S5 anwählbar sind. Planen Sie die erforderlichen Einstellungen sorgfältig und beachten Sie dabei die Sicherheitshinweise zu den einzelnen Funktionen. Die als „Erweitert“ gekennzeichneten Funktionen sind nur durch Änderung der Polung der Spannungsversorgung wählbar.

Schalter	Funktion	Pos	Funktionen einstellbar über Schalter	Werkseinstellung (WE, Default)	Betriebsart (S= Standard/ E=Erweitert)
S1	Mindest-wiedereinschaltzeit	L	100ms	L	E
		R	500ms		
S2	Übertragungskanal	L	Übertragungskanal 1	L	S/E
		R	Übertragungskanal 2		
S3	Mehrfach-abtastung	L	SingleScan, H = 1	L	S/E
		R	DoubleScan, H = 2		
S4	EDM	0	Ohne Schützkontrolle	0	E
		1	Mit dynamischer Schützkontrolle		
S5	RES-Funktion	0	Ohne RES-Funktion	0	E
		1	Mit RES-Funktion		

Tabelle 8.3-1: Funktionen des Empfängers CR in Abhängigkeit der Schalterstellungen

Hinweis:

Bei COMPACT/A Gerätevarianten sind die Funktionen Anlauf/Wiederanlaufsperre (RES) und Schützkontrolle (EDM) nicht integriert.

Hinweis:

Bei COMPACT/BH5 Gerätevarianten sind die Funktionen Anlauf/Wiederanlaufsperre (RES) und Schützkontrolle (EDM) nicht integriert. Einstellbare Funktionen betreffen nur S1, S2 und S3.



Achtung:

Prüfen Sie nach jeder Umstellung von sicherheitsrelevanter Funktionen die optische Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit. Anleitung dazu finden Sie in Kapitel 10.

Nachfolgend werden die Parametriermöglichkeiten des Empfängers/Transceiver beschrieben, die durch Umschalten der Schalter S1 bis S5 möglich sind.

8.3.1 S1 – Mindestwiedereinschaltzeit

Die Mindestwiedereinschaltzeit ist der Zeitraum, der bei automatischen Anlauf/Wiederanlauf zwischen dem verlassen des Schutzfeldes und dem Anlaufen der Maschine vergeht, bzw. bei aktivierter Anlauf-/Wiederanlaufsperre zwischen dem loslassen der Start-/Restart-Taste und dem anlaufen der Maschine. In der Werkseinstellung (L) des Schalters 1 beträgt die Mindestweidereinschaltzeit 100 ms. In der Position R beträgt die Mindestweidereinschaltzeit 500ms.

8.3.2 S2 – Übertragungskanal

In Werkseinstellung L erwartet der Empfänger einen auf Übertragungskanal 1 eingestellten Sender. Nach Umstellung des Schalters S2 in die Position R erwartet der Empfänger Signale von einem Sender der ebenfalls auf Übertragungskanal 2 umgestellt ist.

8.3.3 S3 – Mehrfachabtastung

In Werkseinstellung L ist SingleScan-Mode (s.-scan, H=1) wirksam. Mit der Umstellung des Schalters in die Stellung R wird auf DoubleScan-Mode (d.-scan, H=2) umgeschaltet. In den Tabellen in Kapitel 12.2 sind die Ansprechzeiten für beide Modi angegeben.



Achtung:
Durch die Umschaltung verlängert sich die Ansprechzeit der optischen Schutzeinrichtung. Der Sicherheitsabstand muss entsprechend korrigiert werden. Hinweise finden sich in Kapitel 6 und Kapitel 12.

8.3.4 S4 – Schützkontrolle (EDM)

In der Werkeinstellung 0 ist die dynamische Schützkontrolle nicht aktiviert. Mit Schalter S4 in Stellung 1 aktivieren Sie die dynamische Schützkontroll-Funktion. Der Empfänger erwartet, wie in den Schaltungsbeispielen in Kapitel 7 gezeigt, die Rückmeldung zwangsgeführter Öffner-Kontakte innerhalb von 500 ms nach dem Ein- bzw. Ausschalten der OSSDs.

Fehlt diese Rückführung, meldet sich der Empfänger mit einer Störungsmeldung und geht in den Fehler-Verriegelungszustand, aus dem er nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Betriebsspannung befreit werden kann.

8.3.5 S5 – Anlauf-/Wiederanlaufsperre (RES)

Werkseitig wird COMPACT mit S5 in Stellung 0 und damit mit automatischem Anlauf-/Wiederanlauf geliefert. Wählen Sie die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperre durch Umstellen des Schalters S5 in Position 1, wenn kein nachgeschaltetes Maschinen-Interface diese Funktion übernimmt.

Mit interner Anlauf-/Wiederanlaufsperre ist es erforderlich, am Maschinen- Interface-Eingang eine Start-/Restart-Taste nach 24 V DC anzuschließen. Die Freigabe erfolgt durch Drücken und Loslassen der Start-/Restart-Taste innerhalb 300 ms <= t <= 4s. Voraussetzung ist, dass das aktive Schutzfeld frei ist.

9 Inbetriebnahme



Achtung:

Vor der erstmaligen Inbetriebnahme des COMPACT an einer kraftbetriebenen Arbeitsmaschine muss ein Sachkundiger die gesamte Einrichtung und die Einbindung der optischen Schutzeinrichtung in die Maschinensteuerung prüfen. Nähere Hinweise dazu finden Sie in Kapitel 2, Kapitel 10 und Kapitel 13.2.

Vor dem erstmaligen Einschalten der Versorgungsspannung und während des Ausrichtens von Sender und Empfänger muss sichergestellt sein, dass die Ausgänge der optischen Schutzeinrichtung keine Wirkung auf die Maschine haben. Die Schaltelemente, welche die gefahrbringende Maschine letztlich in Gang setzen, müssen sicher abgeschaltet oder abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

Die gleichen Vorsichtsmaßnahmen gelten nach jeder Veränderung von parametrierbaren Funktionen der optischen Schutzeinrichtung, nach Reparaturen oder während Instandsetzungsarbeiten.

Erst wenn die einwandfreie Funktion der optischen Schutzeinrichtung festgestellt ist, darf diese in den Steuerkreis der Maschine eingebunden werden!

9.1 Einschalten

Achten Sie darauf, dass Sender und Empfänger gegen Überstrom gesichert sind (Sicherungswert siehe Kapitel 12.1). An die Versorgungsspannung bestehen spezielle Anforderungen: Das Netzteil muss sichere Netztrennung, mindestens 1 A Stromreserve und eine Netzausfall-Überbrückung für mindestens 20 ms bei Benutzung von Empfängern mit Transistorausgang gewährleisten.

9.1.1 Anzeigenfolge beim Sender CT

Nach dem Einschalten erscheint für wenige Augenblicke auf dem Sender-Display „8.“ und danach für ca. 1 s ein „S“ für Selbsttest. Anschließend schaltet die Anzeige um und zeigt permanent den gewählten Übertragungskanal „1“ oder „2“.

ℹ Ein „.“ neben der Ziffer zeigt an, wenn der Testeingang offen ist. Solange der Testeingang offen ist, liefern die Sendedioden keine gültigen Lichtimpulse.



Achtung:

Meldet sich der Sender mit der Fehleranzeige (permanente Anzeige von F oder 8.) sind Versorgungsspannung 24 V DC und Verdrahtung zu überprüfen. Bleibt die Anzeige nach erneutem Einschalten bestehen, ist die Inbetriebnahme sofort abzubrechen und der defekte Sender zur Überprüfung einzusenden.

9.1.2 Anzeigenfolge beim Empfänger CR/Transceiver CRT

Nach dem Einschalten erscheint für wenige Augenblicke auf dem Sender-Display „8." und danach für ca. 1 s ein „S" für Selbsttest. Anschließend schaltet die Anzeige um und zeigt permanent den gewählten Übertragungskanal „1" oder „2".

Hinweis:

Ein „." neben der Ziffer zeigt an, wenn Mehrfachabtastung (DoubleScan-Mode, d-scan) gewählt wurde.



Achtung:

Meldet sich der Sender mit der Fehleranzeige (permanente Anzeige von F oder 8.) sind Versorgungsspannung 24 V DC und Verdrahtung zu überprüfen. Bleibt die Anzeige nach erneutem Einschalten bestehen, ist die Inbetriebnahme sofort abzubrechen und der defekte Sender zur Überprüfung einzusenden.

Werden hingegen Störungen in der äußeren Beschaltung aufgedeckt und behoben, nimmt der Empfänger seinen Normalbetrieb wieder auf, die Inbetriebnahme kann fortgesetzt werden.

Die Anzeigen der Empfänger LEDs nach dem Einschalten: **ohne interner Anlauf-/ Wiederanlaufsperre-Funktion (RES, WE)**:



Achtung:

Sobald der Empfänger alle Strahlen empfängt, schaltet er in den EIN-Zustand!

LED	Sender/Empfänger nicht ausgerichtet oder Schutzfeld nicht frei	Sender/Empfänger ausgerichtet und Schutzfeld frei
Rot	EIN = AUS-Zustand der OSSDs	
Grün		EIN = EIN-Zustand der OSSDs
Orange	EIN = Schwachstrahlanzeige	EIN = Schwachstrahlanzeige
	AUS = kein Schwachstrahl	AUS = kein Schwachstrahl
Gelb	AUS = RES nicht angewählt	AUS = RES nicht angewählt

Tabelle 9.1-1: Anzeigenfolge Empfänger ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperre

Die Anzeigen der Empfänger LEDs nach dem Einschalten **mit interner Anlauf-/Wiederanlaufsperre-Funktion** (**RES**, Aktivierung siehe Kapitel 8.3):

LED	**vor** dem Entriegeln der Start-/Restart-Taste	**nach** dem Entriegeln der Start-/Restart-Taste bei freiem Schutzfeld
Rot	EIN = AUS-Zustand der OSSDs	
Grün		EIN = EIN-Zustand der OSSDs
Orange	EIN = Schwachstrahlanzeige	EIN = Schwachstrahlanzeige
	AUS = kein Schwachstrahl	AUS = kein Schwachstrahl

Tabelle 9.1-2: Anzeigenfolge Empfänger ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperre

LED	**vor** dem Entriegeln der Start-/ Restart-Taste	**nach** dem Entriegeln der Start-/Restart-Taste bei freiem Schutzfeld
Gelb	EIN = Schutzfeld frei	
	AUS = Schutzfeld unterbrochen	

Tabelle 9.1-2: Anzeigenfolge Empfänger ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperre

9.2 Ausrichten von Sender und Empfänger

Sender und Empfänger müssen auf gleiche Höhe bzw. bei liegendem Aufbau auf gleichen Abstand zur Bezugsfläche eingemessen und zunächst leicht fixiert werden. Der vorgeschriebene enge Öffnungswinkel von ± 2° verlangt zusätzlich genaue Ausrichtung der beiden Komponenten zueinander, bevor die Geräte fest angeschraubt werden.

Hinweis:
Wenn kaskadierte AOPDs aufeinander ausgerichtet werden, hat dies immer in der Reihenfolge: zuerst Host, dann Guests zu geschehen.

9.2.1 Optimierung der Ausrichtung durch Drehen und/oder Neigen von Sender und Empfänger

Die Befestigung setzt plane und exakt ausgerichtete Anschraubflächen voraus, so dass z.B. bei senkrechtem Einbau über die positionierbaren Nutensteine nur noch die exakten Höhen von Sender und Empfänger eingestellt werden müssen.

Wenn diese Voraussetzung nicht gegeben ist, können Schwenkhalterungen (Zubehör) zum Einsatz kommen, wie sie unter Kapitel 6.4.2 beschrieben sind.

Ausrichtvorgang mit interner RES-Funktion

Die Optimierung der Ausrichtung kann bei freiem Schutzfeld durch Beobachten der gelben LED4 des Empfängers (Schutzfeld frei) vorgenommen werden. Voraussetzung ist, dass die Vorjustierung soweit abgeschlossen ist, dass die gelbe LED4 bereits stetig leuchtet.

➢ Lösen Sie die Arretierungsschrauben der Schwenkhalterungen des Senders, so dass Sie ihn gerade drehen können. Drehen Sie den Sender so lange bis die gelbe LED4 erlischt. Merken Sie sich diese Position. Drehen Sie den Sender wieder zurück, bis die gelbe LED4 wieder stetig leuchtet und dann noch weiter, bis sie wieder erlischt. Drehen Sie nun den Sender genau in die Mitte der beiden ermittelten Positionen und sichern Sie die Schwenkhalterungen gegen Verdrehen.

➢ Verfahren Sie nun mit dem Empfänger genau so und drehen Sie auch ihn in die Mitte zwischen den beiden Positionen, an denen die LED4 erlischt. Fixieren Sie den Empfänger. Damit ist die optimale Einstellung erreicht.

➢ Bei kaskadierten Systemen kann die Prozedur nacheinander, beim Host beginnend, für alle Sender und die Empfänger vorgenommen werden. Auch hier ist eine präzise Vorjustierung aller Komponenten Voraussetzung.

Ausrichtvorgang ohne interne RES-Funktion

➢ Der Vorgang ist identisch wie oben beschrieben. Anstelle der gelben LED4 wird LED1 und LED2 des Empfängers und dessen Umschaltung von grün auf rot beobachtet. LED3 kann während der Einrichtprozedur an den Übergängen aufleuchten (Schwachstrahlanzeige).

10 Prüfungen

10.1 Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch fachkundige Personen soll sicherstellen, dass die optische Schutzeinrichtung und evtl. weitere Sicherheitsbauteile gemäß den örtlichen Bestimmungen, insbesondere nach der Maschinen- und Arbeitsmittelbenutzungs-Richtlinie (und darüber hinaus in Deutschland die Betriebssicherheitsverordnung) richtig ausgewählt sind und bei bestimmungsgemäßem Betrieb den geforderten Schutz bieten.

➢ Prüfung der Schutzeinrichtung nach örtlichen Vorschriften, ggf. unter Zuhilfenahme der Checklisten im Anhang, Kapitel 13.2, den ordnungsgemäßen Anbau der Schutzeinrichtungen, deren elektrische Einbindung in die Steuerung und deren Wirksamkeit in allen Betriebsarten der Maschine. Beachten Sie bei der Auswahl der Checkliste die Art der Absicherung (Gefahrstellen-, Gefahrbereichs- oder Zugangs-/Rundumsicherung).

➢ Die gleichen Prüfanforderungen sind gegeben, wenn die betreffende Maschine längere Zeit stillsteht, nach größeren Umbauten oder Reparaturen, wenn diese die Sicherheit betreffen können.

➢ Beachten Sie die Bestimmungen über die Einweisung des Bedienpersonals durch fachkundige Personen vor Aufnahme ihrer Tätigkeit. Unterweisungen liegen im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.

Leuze electronic bietet innerhalb Deutschlands einen fachkundigen Service, der bei separater Auftragserteilung die erforderlichen Prüf- und Unterweisungsaufgaben übernimmt (www.leuze.de). Die Ergebnisse der Prüfung werden gemäß ISO 9000 ff für den Maschinenbetreiber dokumentiert.

10.2 Regelmäßige Prüfungen

Regelmäßige Prüfungen richten sich ebenfalls nach den örtlichen Bestimmungen. Sie haben den Zweck, Veränderungen (z.B. Nachlaufzeiten) oder Manipulationen an Maschine oder Schutzeinrichtung aufzudecken.

➢ Lassen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung innerhalb der geforderten Fristen, mindestens jedoch einmal im Jahr durch fachkundiges Personal sicherstellen.

➢ Auch bei regelmäßigen Prüfungen bietet sich an, die zutreffende Checkliste im Anhang zu verwenden.

Leuze electronic bietet auch für regelmäßige Prüfungen fachkundigen Service an.

10.3 Tägliche Prüfung mit dem Prüfstab

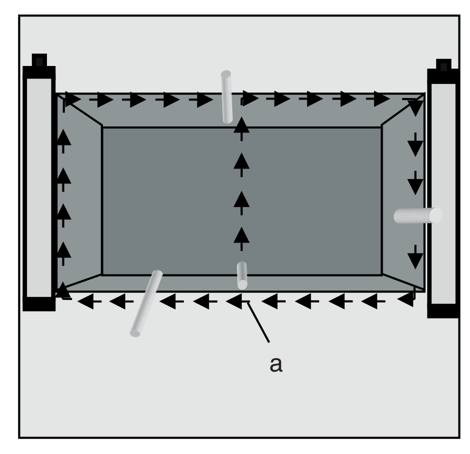
COMPACT sind selbstüberwachende Sicherheits-Lichtvorhänge bzw. Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken. Dennoch ist es äußerst wichtig, das Schutzfeld täglich auf seine Wirksamkeit hin zu überprüfen, damit sichergestellt bleibt, dass z.B. auch bei Umstellungen von Parametern oder bei Werkzeugwechsel die Schutzwirkung an jedem Punkt des Schutzfeldes gegeben ist.



Achtung:
Führen Sie Prüfungen immer nur mit dem Prüfstab, niemals mit der Hand oder mit dem Arm durch!

➢ Orientieren Sie sich bei der Auswahl des Prüfstabs am Typenschild des Empfängers mit der Angabe der Auflösung

➢ Ist die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperre gewählt, die AOPD jedoch frei geschaltet, leuchtet LED2 grün. Mit dem Eintauchen des Prüfstabs schaltet LED1 auf rot. Während des Prüfvorgangs darf an keiner Stelle die grüne LED2 noch die gelbe LED4 aufleuchten.



a = Beginn der Prüfung

Bild 10.3-1: Prüfung des Schutzfelds mit dem Prüfstab

➢ Wird die AOPD ohne interne Anlauf-/Wiederanlaufsperre betrieben genügt es, während des Prüfvorgangs LED1 und LED2 des Empfängers zu beobachten. Mit dem Eintauchen des Prüfstabs in das Schutzfeld muss diese LED1“ auf „rot“ umschalten und LED2 darf während der Prüfung an keiner Stelle auf „grün“ zurück schalten.



Achtung:
Falls die Prüfung nicht das gewünschte Ergebnis zeigt, können eine zu gering bemessene Schutzfeldhöhe oder eine Umspiegelung z. B. durch eingebrachte glänzende Bleche oder Werkzeuge die Ursache sein. In diesem Fall muss die Installation des Sicherheits-Lichtvorhangs von einer fachkundigen Person überprüft werden. Wenn die Ursache nicht eindeutig bestimmt und beseitigt werden kann, darf die Maschinen bzw. Anlage nicht weiter betrieben werden!

10.4 Reinigen der Abdeckscheiben

Die Abdeckscheiben von Sender und Empfänger müssen je nach Verschmutzungsgrad regelmäßig gereinigt werden. Eine eingeschaltete orange LED3 bei freiem Schutzfeld des Empfängers (LED2 ist grün) zeigt „schwaches Empfangssignal“ an. In der Werkseinstellung steht an Anschlussklemme 6/Pin6 (je nach Maschinen-Interface-Variante) das Sammel-Meldesignal „Störung/Verschmutzung“ zur Verfügung. Das Verschmutzungssignal wird durch Zeitfilterung (10 min) aus dem internen Schwachstrahl-Signal erzeugt. Ist dieses Signal aktiviert, so kann bei freiem Schutzfeld und angeschalteter LED3 eine Reinigung der Abdeckscheibe erforderlich sein. Falls mit dem Reinigen keine Verbesserung eintritt, sind die Justierung und Reichweite zu überprüfen. Für die Reinigung der Plexiglas-Abdeckscheiben wird ein mildes Reinigungsmittel empfohlen.

Die Scheiben sind gut beständig gegen verdünnte Säuren oder Alkalien und begrenzt beständig gegen organische Lösungsmittel.

11 Fehlerdiagnose

Nachfolgende Informationen dienen der schnellen Fehlerbehebung im Störungsfall.

11.1 Was tun im Fehlerfall?

Wenn sich die AOPD mit einer Fehleranzeige meldet, muss die Maschine sofort still gesetzt und von fachkundigem Personal überprüft werden. Stellt sich heraus, dass der Fehler nicht eindeutig zugeordnet und behoben werden kann, unterstützt Sie Ihre zuständige Leuze Niederlassung und/oder die Leuze electronic-Hotline.

11.2 Schnelldiagnose über 7-Segment-Anzeigen

Oft haben Betriebsstörungen einfache Ursachen, die selbst behoben werden können. Die nachfolgenden Tabellen geben hierzu Hilfestellung.

11.2.1 Diagnose Sender CT

Symptom	Maßnahme zur Fehlerbehebung
7-Segment-Anzeige leuchtet nicht	24 V DC Versorgungsspannung prüfen Anschlusskabel prüfen gegebenenfalls Sender tauschen
8. leuchtet ständig	Hardware-Fehler, Sender tauschen
F. leuchtet ständig kurz unterbrochen durch Fehlernummer	interner Fehler, Sender tauschen
Dezimalpunkt der 7-Segment-Anzeige leuchtet	Brücke 3-4 in der Sender-Anschlusskappe oder extern fehlt Brücke einsetzen

Tabelle 11.2-1: Diagnose Sender

11.2.2 Diagnose Empfänger CR und am Transceiver CRT

Code	Ursache/Bedeutung	Maßnahme zur Fehlerbehebung
	LEDs und 7-Segment-Anzeige leuchtet nicht	24 V DC Versorgungsspannung prüfen, Anschlusskabel prüfen, ggf. Empfänger tauschen
F4	Interner Fehler	Gerät einschicken
F6*	OSSD Schluss nach Masse Ausgang 1 oder Querschluss	Schluss nach Masse, Überlast oder Querschluss beseitigen; Versorgungsspannung aus- und wieder-einschalten
F7	OSSD Schluss nach VCC Ausgang 1 oder Querschluss	Schluss nach VCC oder Querschluss beseitigen, bei erneutem Auftreten Gerät einschicken

Tabelle 11.2-2: Diagnose Empfänger

Code	Ursache/Bedeutung	Maßnahme zur Fehlerbehebung
F8*	OSSD Schluss nach Masse Ausgang 2 oder Querschluss	Schluss nach Masse, Überlast oder Querschluss beseitigen; Versorgungsspannung aus- und wieder-einschalten
F9	OSSD Schluss nach VCC Ausgang 2 oder Querschluss	Schluss nach VCC oder Querschluss beseitigen, bei erneutem Auftreten Gerät einschicken
F10*	Unterspannung am Netzteil	Netzteil und Zuleitung kontrollieren
F20	Interner Fehler	Gerät einschicken
F21	Interner Fehler	Gerät einschicken
F22	Interner Fehler	Gerät einschicken
F23	Interner Fehler	Gerät einschicken
F24	Interner Fehler	Gerät einschicken
F25*	unterschiedliche Übertragungskanäle entdeckt (während Betrieb)	Versorgungsspannung aus- und wiedereinschalten
F26*	unterschiedliches Auswerteverfahren (SCAN) entdeckt (während Betrieb)	Versorgungsspannung aus- und wiedereinschalten
F27	Interner Fehler	Gerät einschicken
F28	Interner Fehler	Gerät einschicken
F29	Interner Fehler	Gerät einschicken
F30*	Fehler im Halbleitertest (Multifuse)	Versorgungsspannung aus- und wiedereinschalten, bei erneutem Auftreten Gerät einschicken
F32*	Betriebsart RES geändert (während Betrieb)	Versorgungsspannung aus und wiedereinschalten
F33*	Betriebsart EDM geändert (während Betrieb)	Versorgungsspannung aus- und wiedereinschalten
F34*	EDM-Timeout (Rückführkreis schließt bzw. öffnet nicht) überschritten	Verdrahtung EDM überprüfen, Versorgungsspannung aus- und wiedereinschalten
F35*	Start-/Restart-Taste länger als 10 s. betätigt	Verdrahtung der Start-Taste prüfen
F36	Testkennung vom Sender länger als 3 s.	Sender Testeingang überprüfen
F37*	EDM - Konfigurationsfehler	Verdrahtung EDM prüfen, Versorgungsspannung aus- und wiedereinschalten
F38	Interner Fehler	Gerät einschicken

* verriegelnde Fehler; Nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung wird ein System-Reset erreicht.

Tabelle 11.2-2: Diagnose Empfänger

11.3 AutoReset

Nachdem eine Störung oder ein Fehler erkannt und angezeigt wurde, erfolgt mit Ausnahme der verriegelnden Störungen/Fehler im

- Sender nach ca. 10 Sekunden
- Empfänger nach ca. 10 Sekunden

ein automatischer Neustart des jeweiligen Gerätes. Liegt eine Störung dann nicht mehr vor, so kann die Maschine/Applikation gestartet werden. Die temporäre Störmeldung geht dann allerdings verloren.

* Bei verriegelnden Störungen (F6, F8, F10, F25, F26, F30, F32, F33, F34, F35, F37) wird der Empfänger nicht automatisch nach 10 Sekunden zurückgesetzt. Stattdessen geht er in den Fehler-Verriegelungszustand, aus dem er **nur** durch Aus- und wieder Einschalten der Versorgungsspannung herausgebracht werden kann.

11.4 COMPACT – Diagnosesoftware

Zusätzlich steht eine COMPACT – Diagnosesoftware zur Verfügung. Die ab WINDOWS 3.1 lauffähige Software beschleunigt die Ausrichtung der COMPACT – Sicherkeits-Lichtvorhänge und Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken durch die Anzeige der unterbrochenen Strahlen. (siehe Zubehör, Kapitel 13.1.6)

12 Technische Daten

12.1 Allgemeine Daten

12.1.1 Strahl-/Schutzfelddaten

Sicherheits-Lichtvorhang	Reichweite		Auflösung	Schutzfeldhöhe	
	min.	**max.**		**min.**	**max.**
C14-	0 m	6 m	14 mm	150 mm	1800 mm
C30-	0 m	18 m	30 mm	150 mm	1800 mm
C50-	0 m	18 m	50 mm	450 mm	3000 mm
C90-	0 m	18 m	90 mm	750 mm	3000 mm

Mehrstrahl- Sicherheits-Lichtschranke	Reichweite		Strahlabstand in mm	Strahlanzahl	Strahlhöhen über Bezugsfläche in mm nach EN 999
	min.	**max.**			
C500/2-	0 m	18 m	500 mm	2	400, 900
C501/2-	6 m	70 m	500 mm	2	400, 900
C501L/2-	6 m	70 m	500 mm	2	400, 900
C400/3-	0 m	18 m	400 mm	3	300, 700, 1100
C401/3-	6 m	70 m	400 mm	3	300, 700, 1100
C401L/3-	6 m	70 m	400 mm	3	300, 700, 1100
C300/4-	0 m	18 m	300 mm	4	300, 600, 900, 1200
C301/4-	6 m	70 m	300 mm	4	300, 600, 900, 1200

Transceiver	Reichweite		Strahlabstand in mm	Strahlanzahl	Strahlhöhen über Bezugsfläche in mm nach EN 999
	min.	**max.**			
C500/2-	0 m	6,5 m	500 mm	2 (1 Strahl gefaltet)	400, 900
C600/2-	0 m	6,5 m	600 mm	2 (1 Strahl gefaltet)	300, 900 (nach ANSI - USA)

Tabelle 12.1-1: Strahl-/Schutzfelddaten

12.1.2 Sicherheitsrelevante technische Daten

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 4
SIL nach IEC 61508 bzw. IEC/EN 62061	SIL 3
SILCL nach IEC/EN 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1: 2008	PL e
Kategorie nach ISO 13849	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH_d) 2-, 3- und 4-strahlig bis 900 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 1800 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 3000 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen	 $6,60 \times 10^{-9}\ ^1/_h$ $7,30 \times 10^{-9}\ ^1/_h$ $8,30 \times 10^{-9}\ ^1/_h$ $9,50 \times 10^{-9}\ ^1/_h$
Gebrauchsdauer (T_M)	20 Jahre

12.1.3 Allgemeine Systemdaten

Synchronisation	optisch über Sender und Empfänger
Versorgungsspannung	24 V DC, ± 20 %, externes Netzteil mit sicherer Netztrennung und Ausgleich von Spannungsausfällen bis 20 ms erforderlich, mindestens 380mA (plus OSSD-Last)
Restwelligkeit der Versorgungsspannung	± 5% innerhalb der Grenzen von U_v
Gemeinsamer Wert für ext. Sicherung in der Zuleitung für Sender u. Empfänger	2 A mittelträge
Schutzklasse (VDE 106)	III
Schutzart	IP 65*
Umgebungstemperatur, Betrieb	0 ... +55 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-25 ... +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	15 ... 95%
Schwingfestigkeit	5 g, 10 - 55 Hz nach IEC/EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	10 g, 16 ms nach IEC/EN 60068-2-29
Profilquerschnitt Abmessungen	siehe Maßzeichnungen und –Tabellen in Kapitel 12.2

*) Die Geräte sind ohne Zusatzmaßnahmen nicht für den Einsatz im Freien geeignet.

Tabelle 12.1-2: Allgemeine Systemdaten

Gewicht	siehe Tabelle in Kapitel 12.2
Sender	
Licht emittierende Dioden:	
Klasse nach EN 60825-1:1994+ A1:2002+A2001	1
Wellenlänge	880 nm
Leistung	< 50 µW
Laser (bei COMPACT/L)	
Klasse nach DIN EN 60825-1/ 2003-10	2
Wellenlänge	650 nm
Leistung	< 1 mW
Stromaufnahme	75 mA (bei 24 V DC Versorgungsspannung) (100mA CT/A)
Anschlusstechnik	PG - Kabelverschraubung Hirschmann-Stecker Brad-Harrison Stecker BH, BH3 ASI-Anschluss M12-Stecker
Empfänger	
Stromaufnahme	100 mA ohne externe Last (bei 24 V DC Versorgungsspannung) (150 mA CR/A)
Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs, typabhängig)	2 pnp-Transistorausgänge (kurzschlussfest, querschlussüberwacht) Schnittstelle für AS-i Safety,
Anschlusstechnik	Kabelverschraubung Hirschmann-Stecker Brad-Harrison Stecker BH, BH5 ASI-Anschluss M12-Stecker

*) Die Geräte sind ohne Zusatzmaßnahmen nicht für den Einsatz im Freien geeignet.

Tabelle 12.1-2: Allgemeine Systemdaten

Transceiver	
Licht emittierende Dioden:	
Klasse nach EN 60825-1:1994+ A1:2002+A2001	1
Wellenlänge	880 nm
Leistung	< 50 µW
Stromaufnahme	105 mA (bei 24 V DC Versorgungsspannung) (350 mA CRT/A)
Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs, typabhängig)	2 pnp-Transistorausgänge (kurzschlussfest, querschlussüberwacht) Schnittstelle für AS-i Safety,
Anschlusstechnik	Kabelverschraubung Hirschmann-Stecker Brad-Harrison Stecker BH, BH5 ASI-Anschluss M12-Stecker

*) Die Geräte sind ohne Zusatzmaßnahmen nicht für den Einsatz im Freien geeignet.

Tabelle 12.1-2: Allgemeine Systemdaten

12.1.4 Signaleingang Sender

Klemme 4: Testeingang	Eingang:	Ruhestromprinzip, Mindestöffnungsdauer 50ms

Tabelle 12.1-3: Sender, Signaleingang

PG 13,5	Hirschm.	BH5	BH3	M12
Klemme 4	PIN 4	PIN 4	Ohne Test	PIN 4

Tabelle 12.1-4: Umsetzung Klemme 4 an der PG 13,5 Sender- Endkappe auf Hirschmann, BH und M12 Sender- Endkappen.

12.1.5 Signaleingänge/-ausgänge am Empfänger

Klemme 5: EDM (Schützkontrolle) *	Eingang:	Kontakte (Öffner) gegen 24 V DC Strombelastung: max. 20 mA
Klemme 6:		
Start-/Restart-Taste *	Eingang:	Kontakt (Schließer) gegen 24 V DC Strombelastung: max. 15 mA
Störungs-/Verschmutzungs-Sammelmeldung	Ausgang:	pnp: typisch 22 V DC -schaltend, max. 80 mA

Tabelle 12.1-5: Empfänger Maschinen-Interface, Melde- und Steuersignale

*Die Funktionen „Wiederanlaufsperre“ und „dynamische Schützkontrolle“ stehen nur im extended Modus zur Verfügung

PG 13,5	Hirschm.	BH7	BH5	M12
Klemme 5	PIN 5	PIN 5	Ohne EDM	PIN 3
Klemme 6	PIN 6	PIN 6	Ohne RES	PIN 1

Tabelle 12.1-6: Umsetzung Klemme 5 und Klemme 6 an der PG 13,5 Empfänger-Endkappe auf Hirschmann, BH und M12 Empfänger-Endkappen.

12.1.6 Signaleingänge/-ausgänge am Transceiver

Klemme 5: EDM (Schützkontrolle) *	Eingang:	Kontakte (Öffner) gegen 24 V DC Strombelastung: max. 20 mA
Klemme 6: Start-/Restart-Taste * Störungs-/Verschmutzungs-Sammelmeldung	 Eingang: Ausgang:	 Kontakt (Schließer) gegen 24 V DC Strombelastung: max. 15 mA pnp: typisch 22 V DC -schaltend, max. 80 mA

Tabelle 12.1-7: Empfänger Maschinen-Interface, Melde- und Steuersignale

* = Die Funktionen „Wiederanlaufsperre“ und „dynamische Schützkontrolle“ stehen nur im extended Modus zur Verfügung

PG 13,5	Hirschm.	BH7	BH5	M12
Klemme 5	PIN 5	PIN 5	Ohne EDM	PIN 5
Klemme 6	PIN 6	PIN 6	Ohne RES	PIN 6

Tabelle 12.1-8: Umsetzung Klemme 5 und Klemme 6 an der PG 13,5 Transceiver-Endkappe auf Hirschmann, BH und M12 Transceiver-Endkappen.

12.1.7 Empfänger Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge

OSSDs Sicherheits-Schaltausgänge	**2 sicherheitsbezogene pnp-Transistorausgänge, querschluss-überwacht, kurzschlussfest**		
	minimal	**typisch**	**maximal**
Schaltspannung high aktiv (Uv – 1,8V) Schaltspannung low Schaltstrom Leckstrom Lastkapazität Lastinduktivität	 -80 V**)	22 V DC 0 V 250 mA < 5 µA	 +2,8 V < 20 µA < 220 nF < 2 H
zulässiger Leitungswiderstand zur Last	-	-	< 300 Ω*)
zulässige Leitungslänge zwischen Empfänger und Last (bei 0,25 mm²)	-	-	100 m
Testimpulsbreite	30 µs	-	100 µs
Testimpulsabstand	-	-	22 ms
OSSD-Wiedereinschaltzeit nach Strahlunterbrechung	40ms	100 ms	-
OSSD Ansprechzeit	siehe Tabelle 12.1-2		

*) Beachten Sie weitere Einschränkungen durch Leitungslänge und Laststrom.
**) Schnellentregungsspannung bei Schützen, ansonsten 0 V.

Tabelle 12.1-9: Empfänger Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge

Hinweis:

Die Ausgangstransistoren übernehmen die Funkenlöschung. Bei Transistorausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funklöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.



Achtung:

Die Ausgangstransistoren übernehmen die Funkenlöschung. Bei Transistorausgängen ist es daher nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funkenlöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

12.1.8 Empfänger Maschinen-Interface, AS-i Safety at Work

OSSDs Sicherheits-Schaltausgänge	4 Bit AS-i Daten		
	minimal	typisch	maximal
zulässige Leitungslänge	-	-	100 m
Wiedereinschaltzeit nach Strahlunterbrechung		500 ms	
Slave-Adressbereich	1	-	31
Slave-Adresse (WE)	0 (ab Werk)		
ID-Code/IO-Code Sender	-		
ID-Code Empfänger	B		
IO-Code Empfänger	0		
AS-i Profil	sicherer Slave		
Zykluszeit nach AS-i Spezifikation	5 ms		
OSSD Ansprechzeit	siehe Tabelle 12.1-2		
Zusätzliche Ansprechzeit des AS-i–Systems OHNE Sensor-Ansprechzeit	40 ms		

Tabelle 12.1-10: Empfänger Maschinen-Interface, AS-i Safety at Work

12.2 Maße, Gewichte, Ansprechzeiten

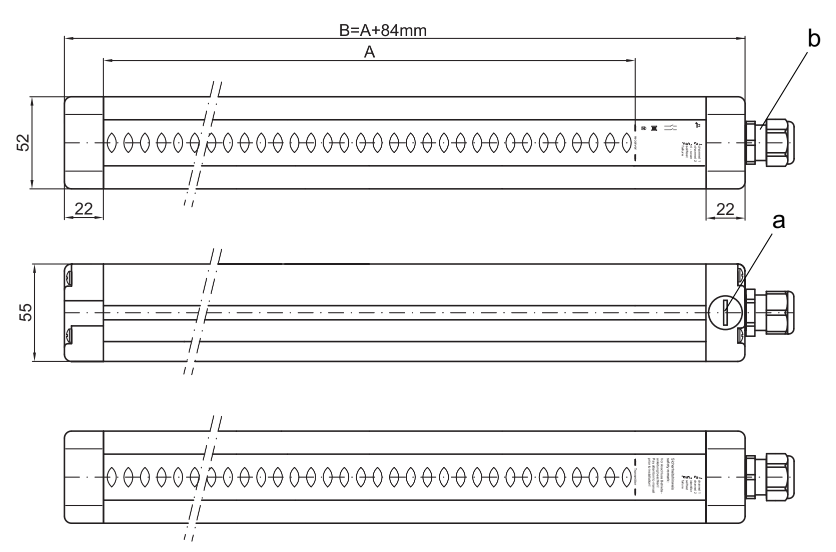
12.2.1 Sicherheits-Lichtvorhänge mit Transistor- oder AS-i Anschluss

Maß A [mm]	Maß B [mm]	Gewicht CT+ CR [kg]	tH1 [ms]= Ansprechzeit der AOPD bei Scan-Faktor H=1 (WE) T = Transistorausgänge; /A = AS-i Busanschluss n = Strahlanzahl											
			C14-xxxx			C30-xxxx			C50-xxxx			C90-xxxx		
				tH1	tH1		tH1	tH1		tH1	TH1		tH1	tH1
			n	T	/A	n	T	/A	n	T	/A	n	T	/A
150	234	1,2	16	7	12	8	7	12						
225	309	1,7	24	10	15	12	10	15						
300	384	2,1	32	13	18	16	7	12						
450	534	3,0	48	10	15	24	10	15	12	10	15			
600	684	3,7	64	13	18	32	13	18	16	7	12			
750	834	4,6	80	17	22	40	9	14	20	9	14	10	9	14
900	984	5,5	96	20	25	48	10	15	24	10	15	12	10	15
1050	1134	6,4	112	23	28	56	12	17	28	12	17	14	6	11
1200	1284	7,3	128	26	31	64	13	18	32	13	18	16	7	12
1350	1434	8,2	144	30	35	72	15	20	36	8	13	18	8	13
1500	1584	8,6	160	33	38	80	17	22	40	9	14	20	9	14
1650	1734	10,0	176	36	41	88	18	23	44	9	14	22	9	14
1800	1884	10,9	192	39	44	96	20	25	48	10	15	24	10	15
2100	2184	12,7							56	12	17	28	12	17
2400	2484	14,5							64	13	18	32	13	18
2700	2784	16,3							72	15	20	36	8	13
3000	3084	18,1							80	17	22	40	9	14

Tabelle 12.2-1: Sicherheits-Lichtvorhänge, Maße und Ansprechzeiten mit SingleScan (H=1 [WE])

Maß A [mm]	Maß B [mm]	Gewicht CT+ CR [kg]	tH2 [ms] = Ansprechzeit der AOPD bei Scan-Faktor H=2 (DoubleScan) T = Transistorausgänge; /A = AS-i Busanschluss n = Strahlanzahl											
			C14-xxxx			C30-xxxx			C50-xxxx			C90-xxxx		
				tH2	tH2		tH2	tH2		tH2	TH2		tH2	tH2
			n	T	/A	n	T	/A	n	T	/A	n	T	/A
150	234	1,2	16	10	15	8	10	15						
225	309	1,7	24	15	20	12	15	20						
300	384	2,1	32	20	25	16	10	15						
450	534	3,0	48	20	25	24	15	20	12	15	20			
600	684	3,7	64	26	31	32	20	25	16	10	15			
750	834	4,6	80	33	38	40	17	22	20	13	18	10	13	18
900	984	5,5	96	39	44	48	20	25	24	15	20	12	15	20
1050	1134	6,4	112	46	51	56	23	28	28	18	23	14	9	14
1200	1284	7,3	128	52	57	64	26	31	32	20	25	16	10	15
1350	1434	8,2	144	59	64	72	30	35	36	5	10	18	11	16
1500	1584	8,6	160	65	70	80	33	38	40	17	22	20	13	18
1650	1734	10,0	176	72	77	88	36	41	44	18	23	22	14	19
1800	1884	10,9	192	78	83	96	39	44	48	20	25	24	15	20
2100	2184	12,7							56	23	28	28	18	23
2400	2484	14,5							64	26	31	32	20	25
2700	2784	16,3							72	30	35	36	15	20
3000	3084	18,1							80	33	38	40	17	22

Tabelle 12.2-2: Sicherheits-Lichtvorhänge, Maße und Ansprechzeiten mit DoubleScan (H = 2)



a = Verschlusskappe PG9, beidseitig
b = PG13.5

Bild 12.2-1: Maßangaben Baureihen mit 14 mm, 30 mm, 50 mm und 90 mm Auflösung

12.2.2 Baureihen Guests

Maß A [mm]	Maß B [mm]	Gewicht CT-..S, CR-..S [kg]	tS = Ansprechzeit Guest; n = Strahlanzahl;											
			Beispiel:		C14-300S bei H = 1: tS = 13 ms C14-300S bei H = 2: tS = 20 ms									
			C14-xxxxS			C30-xxxxS			C50-xxxxS			C90-xxxxS		
			n	tS [ms] H = 1	tS [ms] H = 2*	n	tS [ms] H = 1	tS [ms] H = 2*	n	tS [ms] H = 1	tS [ms] H = 2*	n	tS [ms] H = 1	tS [ms] H = 2*
150	284	0,7	16	7	10	8	7	10						
225	359	0,9	24	10	15	12	10	15						
300	434	1,1	32	13	20	16	7	10						
450	584	1,5	48	10	20	24	10	15	12	10	15			
600	734	1,9	64	13	26	32	13	20	16	7	10			
750	884	2,3	80	17	33	40	9	17	20	9	13	10	9	13
900	1034	2,7	96	20	39	48	10	20	24	10	15	12	10	15
1050	1184	3,1	112	23	46	56	12	23	28	12	18	14	6	9
1200	1334	3,5	128	26	52	64	13	26	32	13	20	16	7	10
1350	1484	3,9	144	30	59	72	15	30	36	8	10	18	8	11
1500	1634	4,3	160	33	65	80	17	33	40	9	17	20	9	13
1650	1784	4,7	176	36	72	88	18	36	44	9	18	22	9	14
1800	1934	5,1	192	39	78	96	20	39	48	10	20	24	10	15
2100	2184	5,9							56	12	23	28	12	18
2400	2484	6,7							64	13	26	32	13	20
2700	2784	7,5							72	15	30	36	8	15
3000	3084	8,3							80	17	33	40	9	17

* H = 2 entspricht d-scan (double scan)

Tabelle 12.2-3: Baureihen Guests, Maße und Ansprechzeiten

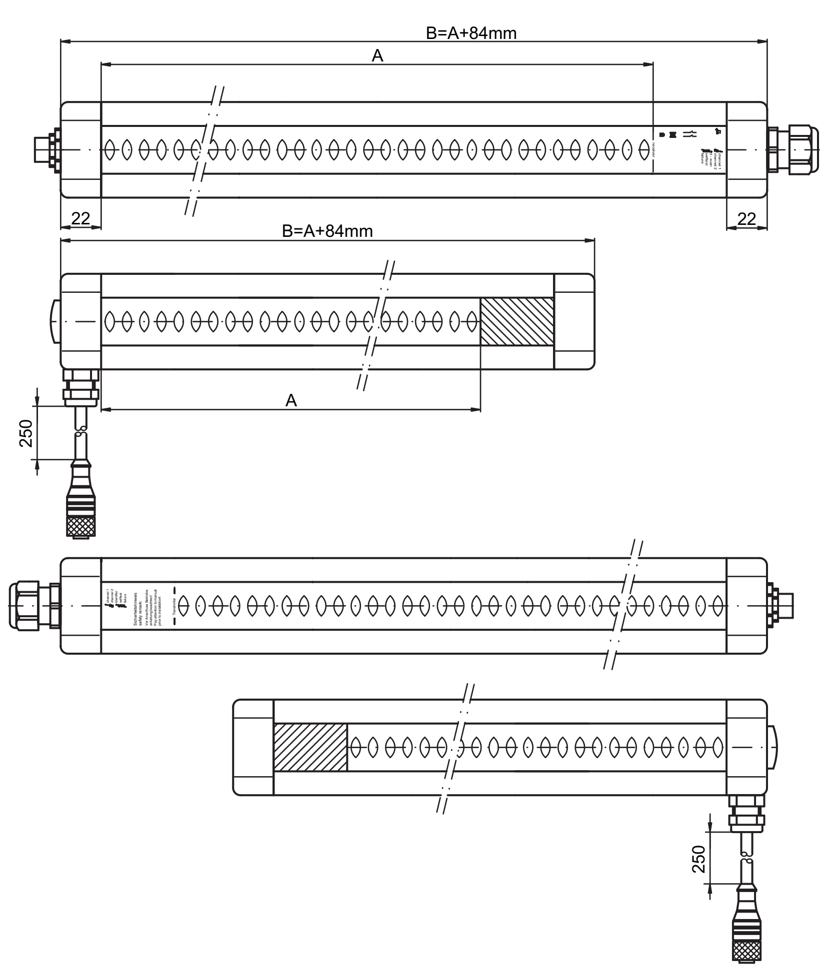


Bild 12.2-2: Kaskade Host-Guest

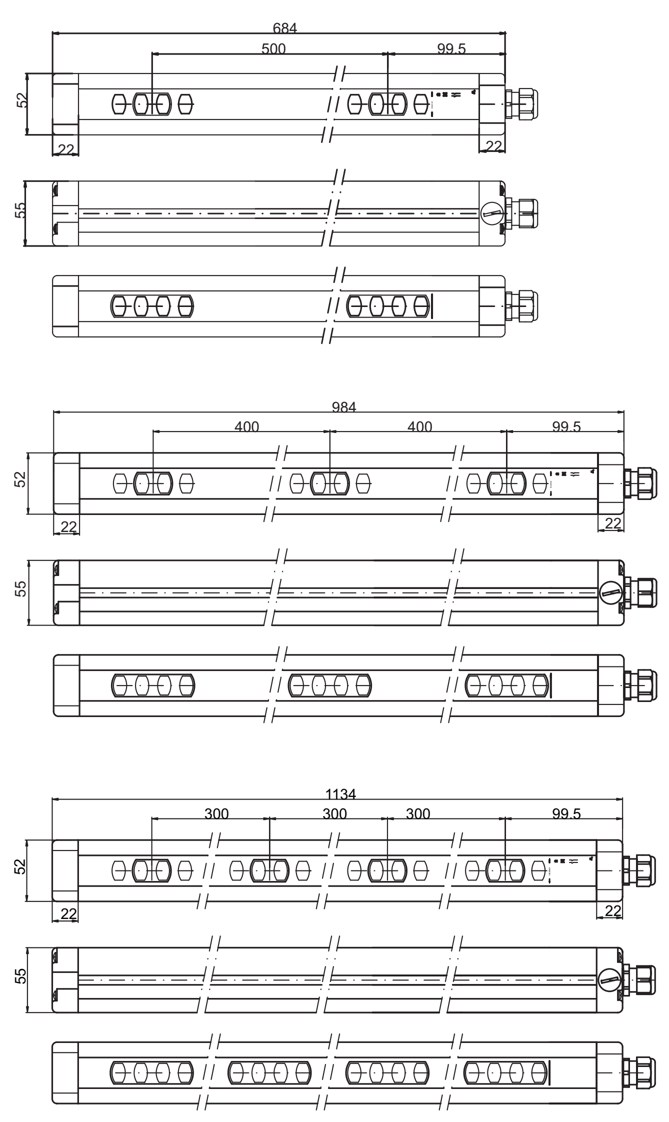
12.2.3 COMPACT, Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

Maß A [mm]	Maß B [mm]	CT/ CR [kg]	tH1 [ms] = Ansprechzeit der AOPD bei Scan-Faktor H=1 (WE) /T = Transistorausgang; /A = AS-i Busanschluss n = Strahlanzahl								
			C500/2-.../ C501/2-...			C400/3-.../ C401/3-...			C300/4-.../ C301/4-...		
				tH1	tH1		tH1	tH1		tH1	tH1
			n	/T	/A	n	/T	/A	n	/T	/A
500	684	1,3	2	5	10						
400	984	2,0				3	5	10			
300	1134	2,3							4	5	10

Tabelle 12.2-4: Mehrstrahl-Sicherheitslichtschranken, Maße und Ansprechzeiten mit SingleScan (WE: H = 1)

Maß A [mm]	Maß B [mm]	CT/ CR [kg]	tH2 = Ansprechzeit der AOPD bei Scan-Faktor H=2 /T = Transistorausgang; /A = AS-i Busanschluss n = Strahlanzahl								
			C500/2-.../ C501/2-... / C501L/2-...			C400/3-.../ C401/3-.../ C401L/3-...			C300/4-.../ C301/4-...		
				tH2	tH2		TH2	tH2		tH2	tH2
			n	/T	/A	n	/T	/A	n	/T	/A
500	684	1,3	2	8	13						
400	984	2,0				3	8	13			
300	1134	2,3							4	8	13

Tabelle 12.2-5: Mehrstrahl-Sicherheitslichtschranken, Maße und Ansprechzeiten mit DoubleScan (H = 2)



a = Verschlusskappe PG9, beidseitig
b = PG13.5

Bild 12.2-3: Maßangaben Baureihen mit 2, 3 und 4 Strahlen

12.2.4 COMPACT, Transceiver

Maß A [mm]	Maß B [mm]	CT/ CR [kg]	tH1 [ms] = Ansprechzeit der AOPD bei Scan-Faktor H=1 (WE) /T = Transistorausgang; /A = AS-i Busanschluss n = Strahlanzahl			
			CRT500/2-...			
				tH1		tH1
			n	/T		/A
500	684	1,3	1	5		10
600	784	1,5	1	5		10

Tabelle 12.2-6: Transceiver, Maße und Ansprechzeiten mit SingleScan (WE: H=1)

Maß A [mm]	Maß B [mm]	CT/ CR [kg]	tH1 [ms] = Ansprechzeit der AOPD bei Scan-Faktor H=2 (WE) /T = Transistorausgang; /A = AS-i Busanschluss n = Strahlanzahl			
			CRT500/2-...			
				TH2		TH2
			n	/T		/A
500	684	1,3	1	7		12
600	784	1,5	1	7		12

Tabelle 12.2-7: Transceiver, Maße und Ansprechzeiten mit DoubleScan (WE: H=2)

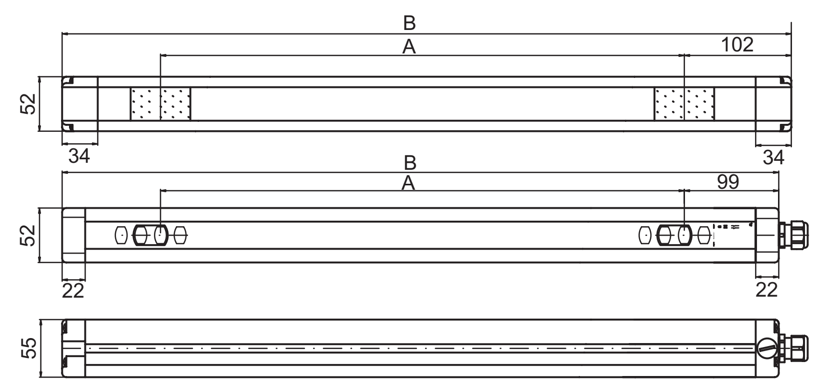
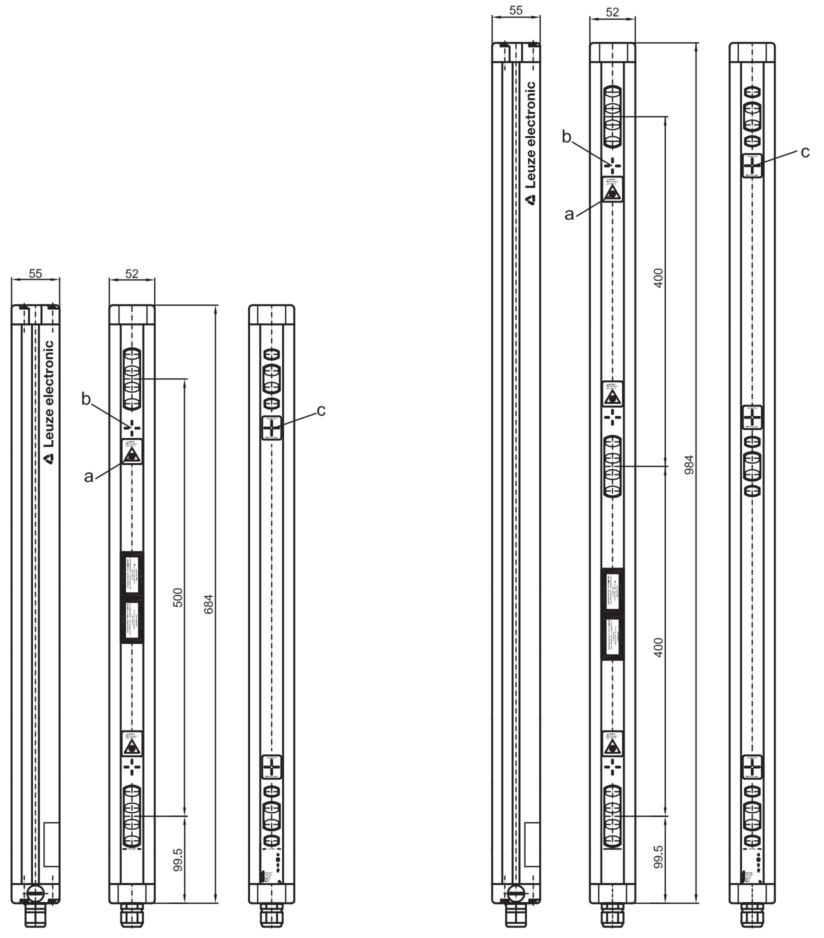


Bild 12.2-4: Maßangaben Transceiver

12.2.5 Maße COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken mit integrierter Laserausrichthilfe

Abmessungen in mm



a = Sicherheitshinweis Laserklasse 2
b = Justierlaser-Austritt im Sender-Gerät, wenn mit MagnetKey aktiviert
c = Justierlaser-Auftrifffläche im Empfänger-Gerät

Bild 12.2-5: Maßangaben Baureihen mit 2 und 3 Strahlen CR501L/2 und CT501L/2, CR401L/3 und CT401L/3

12.2.6 Maße COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken, eingebaut in Befestigungssäule UDC

Abmessungen in mm

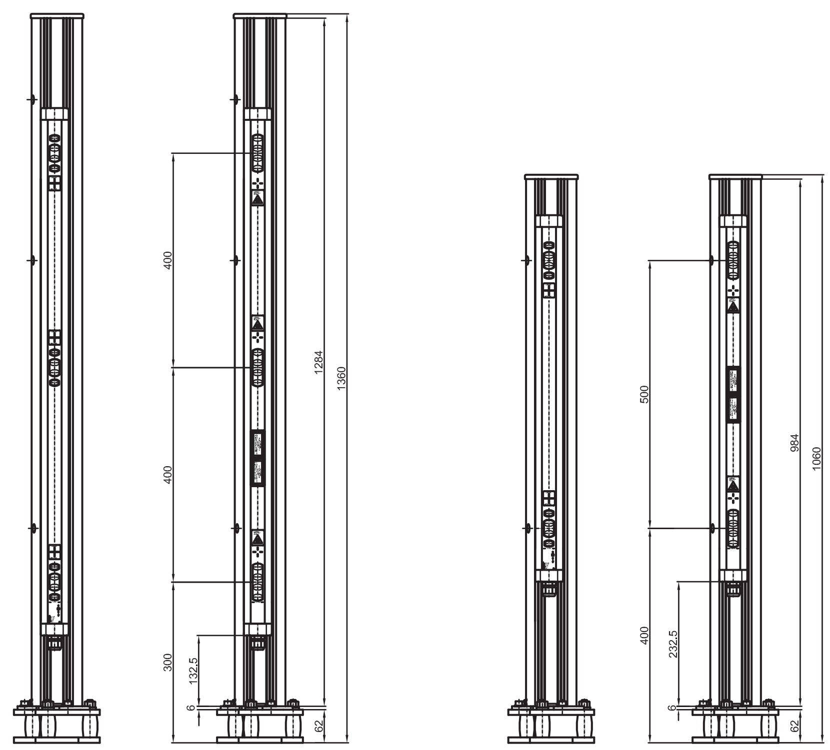


Bild 12.2-6: Maßangaben Baureihen mit 2 und 3 Strahlen CR501L/2-UDC und CT501L/2-UDC, CR401L/3-UDC und CT401L/3-UDC

12.2.7 Maße Umlenkspiegelsäule

Abmessungen in mm

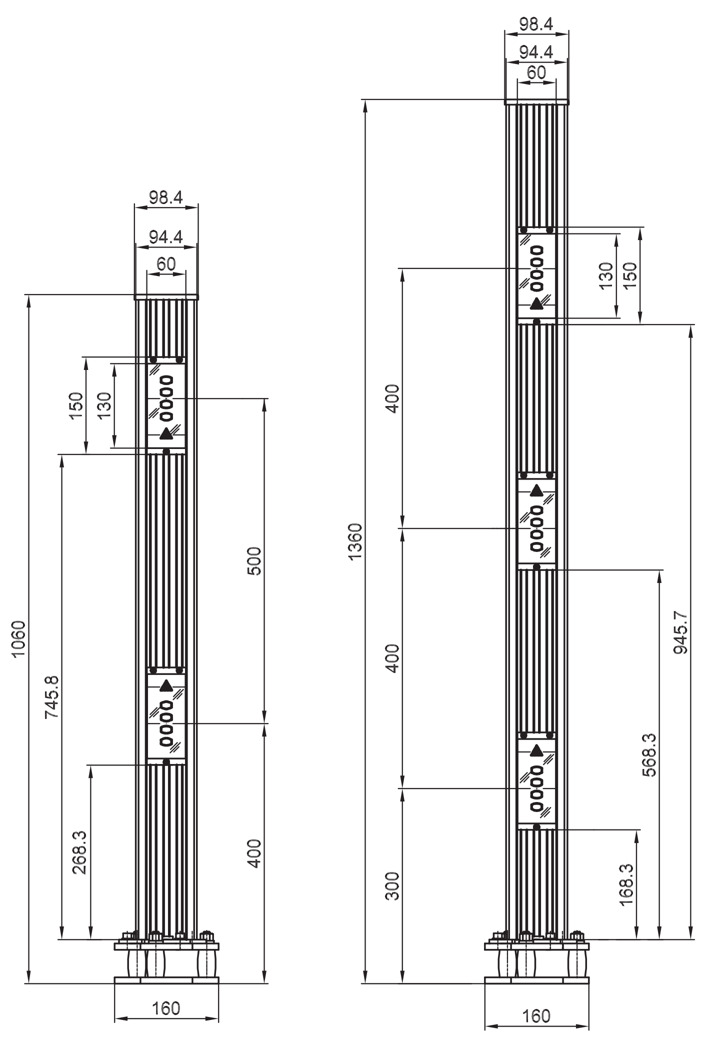


Bild 12.2-7: Maßangaben Umlenkspiegelsäule für 2- und 3 Strahlen UMC-1002 und UMC-1303

12.2.8 Maße Justagesockel UDC

Abmessungen in mm

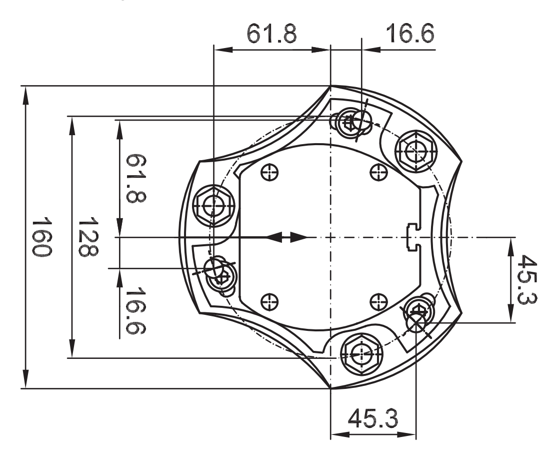


Bild 12.2-8: Maßangaben Justagesockel UDC

12.2.9 Maße Justagesockel UMC

Abmessungen in mm

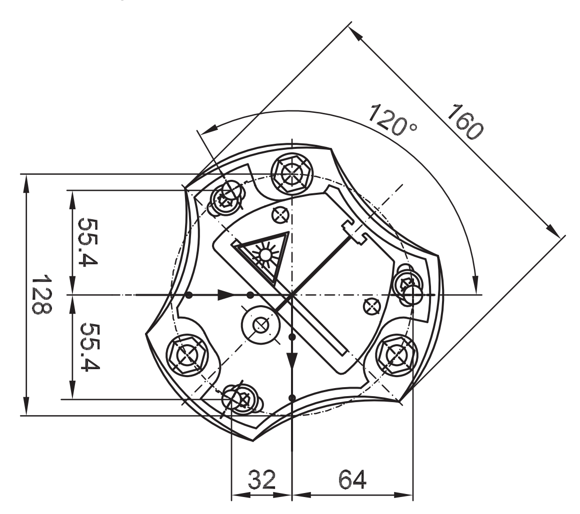


Bild 12.2-9: Maßangaben Justagesockel UMC

12.2.10 Maße Standardbefestigung

Abmessungen in mm

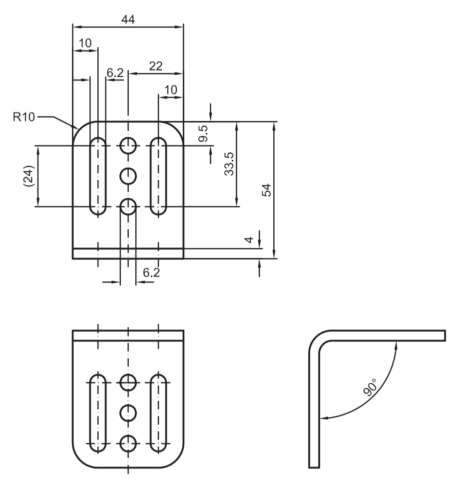
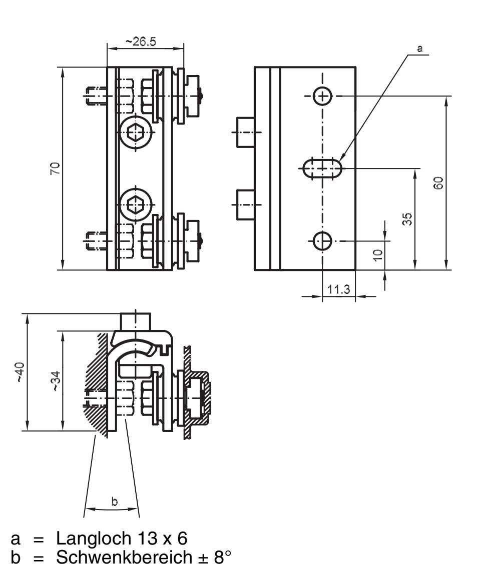


Bild 12.2-10: Halterung BT-L

12.2.11 Maße Schwenkhalterung

Abmessungen in mm



a = Langloch 13 x 6
b = Schwenkbereich ± 8°

Bild 12.2-11: Option: Halterung, schwenkbar mit Schwingungsdämpfung, BT-SSD

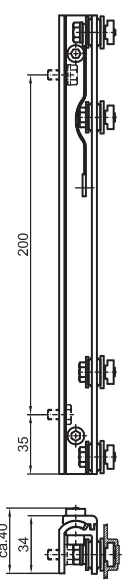


Bild 12.2-12: Option: Halterung, schwenkbar mit Schwingungsdämpfung, 270 mm, BT-SSD-270

13 Anhang

13.1 Lieferumfang und Zubehör für COMPACT, COMPACT/A und COMPACT/L

13.1.1 Lieferumfang für COMPACT

Alle COMPACT werden ausgeliefert mit:

- 1 Sender CT
- 1 Empfänger CR
- 2 Halterungs-Sets BT-S mit Zubehör
- 4 Nutensteine
- 1 Anschluss- und Betriebsanleitung

Zusätzlich werden geliefert für die Baureihen C14 und C30:

- 1 Prüfstab 14/30 mm

13.1.2 Bestellhinweise COMPACT

Artikel	**Artikel-Nr..**			
	C14 **bb = 14**	**C30** **bb = 30**	**C50** **bb = 50**	**C90** **bb = 90**
CTbb-150 CRbb-150	561101 564101	561301 564301		
CTbb-225 CRbb-225	561102 564102	561302 564302		
CTbb-300 CRbb-300	561103 564103	561303 564303		
CTbb-450 CRbb-450	561104 564104	561304 564304	561504 564504	
CTbb-600 CRbb-600	561106 564106	561306 564306	561506 564506	
CTbb-750 CRbb-750	561107 564107	561307 564307	561507 564507	561907 564907
CTbb-900 CRbb-900	561109 564109	561309 564309	561509 564509	561909 564909
CTbb-1050 CRbb-1050	561110 564110	561310 564310	561510 564510	561910 564910
CTbb-1200 CRbb-1200	561112 564112	561312 564312	561512 564512	561912 564912

Tabelle 13.1-1: Artikelnummern COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge C14, C30, C50, C90

Artikel	Artikel-Nr..			
	C14 bb = 14	C30 bb = 30	C50 bb = 50	C90 bb = 90
CTbb-1350 CRbb-1350	561113 564113	561313 564313	561513 564513	561913 564913
CTbb-1500 CRbb-1500	561115 564115	561315 564315	561515 564515	561915 564915
CTbb-1650 CRbb-1650	561116 564116	561316 564316	561516 564516	561916 564916
CTbb-1800 CRbb-1800	561118 564118	561318 564318	561518 564518	561918 564918
CTbb-2100 CRbb-2100			561521 564521	561921 564921
CTbb-2400 CRbb-2400			561524 564524	561924 564924
CTbb-2700 CRbb-2700			561527 564527	561927 564927
CTbb-3000 CRbb-3000			561530 564530	561930 564930

Tabelle 13.1-1: Artikelnummern COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge C14, C30, C50, C90

Für steckbare Ausführungen gelten folgende Artikelnummern-Kreise:

Steckertyp	Art.Nr.
W	57...
G	55...
BH	58...
BH3	58... + 8000 (Sender)
BH5	58... + 5030 (Empfänger)

Tabelle 13.1-2: Artikelnummern -Kreise

Für COMPACT M12 gelten folgende Artikelnummern:

Artikel	Artikel-Nr..			
	C14 bb = 14	C30 bb = 30	C50 bb = 50	C90 bb = 90
CTbb-150/M12 CRbb-150/M12	557601 567601	557701 567701		

Tabelle 13.1-3: Artikelnummern COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge C14/M12, C30/M12, C50/M12, C90/M12

Artikel	Artikel-Nr..			
	C14 bb = 14	**C30 bb = 30**	**C50 bb = 50**	**C90 bb = 90**
CTbb-225/M12 CRbb-225/M12	557602 567602	557702 567702		
CTbb-300/M12 CRbb-300/M12	557603 567603	557703 567703		
CTbb-450/M12 CRbb-450/M12	557604 567604	557704 567704	557804 567804	
CTbb-600/M12 CRbb-600/M12	557606 567606	557706 567706	557806 567806	
CTbb-750/M12 CRbb-750/M12	557607 567607	557707 567707	557807 567807	557907 567907
CTbb-900/M12 CRbb-900/M12	557609 567609	557709 567709	557809 567809	557909 567909
CTbb-1050/M12 CRbb-1050/M12	557610 567610	557710 567710	557810 567810	557910 567910
CTbb-1200/M12 CRbb-1200/M12	557612 567612	557712 567712	557812 567812	557912 567912
CTbb-1350/M12 CRbb-1350/M12	557613 567613	557713 567713	557813 567813	557913 567913
CTbb-1500/M12 CRbb-1500/M12	557615 567615	557715 567715	557815 567815	557915 567915
CTbb-1650/M12 CRbb-1650/M12	557616 567616	557716 567716	557816 567816	557916 567916
CTbb-1800/M12 CRbb-1800/M12	557618 567618	557718 567718	557818 567818	557918 567918
CTbb-2100/M12 CRbb-2100/M12			557821 567821	557921 567921
CTbb-2400/M12 CRbb-2400/M12			557824 567824	557924 567924
CTbb-2700/M12 CRbb-2700/M12			557827 567827	557927 567927
CTbb-3000/M12 CRbb-3000/M12			557830 567830	557930 567930

Tabelle 13.1-3: Artikelnummern COMPACT Sicherheits-Lichtvorhänge C14/M12, C30/M12, C50/M12, C90/M12

Artikel-Nr.	Artikel
567502 568502	CT 500/2 CR 500/2
567403 568403	CT 400/3 CR 400/3
567304 568304	CT 300/4 CR 300/4
567512 568512	CT 501/2 CR 501/2
567413 568413	CT 401/3 CR 401/3
567314 568314	CT 301/4 CR 301/4

Tabelle 13.1-4: Artikelnummern COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken C300, C301, C400, C401, C500, C501

Artikel-Nr.	Artikel
587359 588359	CT 500/2/BH CR 500/2/BH
587353 588353	CT 400/3/BH CR 400/3/BH
587357 588357	CT 300/4/BH CR 300/4/BH
587360 588360	CT 501/2/BH CR 501/2/BH
587354 588354	CT 401/3/BH CR 401/3/BH
587358 588358	CT 301/4/BH CR 301/4/BH

Tabelle 13.1-5: Artikelnummern COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken C300/BH, C301/BH, C400/BH, C401/BH, C500/BH, C501/BH

Artikel-Nr.	Artikel
567425 568425	CT 500/2/M12 CR 500/2/M12
567423 568423	CT 400/3/M12 CR 400/3/M12
567421 568421	CT 300/4/M12 CR 300/4/M12

Tabelle 13.1-6: Artikelnummern COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken C300/M12, C301/M12, C400/M12, C401/M12, C500/M12, C501/M12

Artikel-Nr.	Artikel
567426 568426	CT 501/2/M12 CR 501/2/M12
567424 568424	CT 401/3/M12 CR 401/3/M12
567422 568422	CT 301/4/M12 CR 301/4/M12

Tabelle 13.1-6: Artikelnummern COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken C300/M12, C301/M12, C400/M12, C401/M12, C500/M12, C501/M12

Art.-Nr.	COMPACT-Transceiver	Art.-Nr.	Passiver Umlenkspiegel
568451	CRT500/2	909606	CPM 500/2V
568453	CRT500/2/BH	909606	CPM 500/2V
568454	CRT500/2/BH5	909606	CPM 500/2V
568456	CRT500/2/GW	909606	CPM 500/2V
568457	CRT500/2/M12	909606	CPM 500/2V
568458	CRT600/2	909605	CPM 600/2V
568459	CRT600/2/A	909605	CPM 600/2V
568460	CRT600/2/BH	909605	CPM 600/2V
568461	CRT600/2/BH5	909605	CPM 600/2V
568463	CRT600/2/GW	909605	CPM 600/2V
568464	CRT600/2/M12	909605	CPM 600/2V

Tabelle 13.1-7: Artikelnummern COMPACT Transceiver CRT

13.1.3 Zubehör für COMPACT

Art.-Nr.	Beschreibung
560300	Halterung schwenkb.mit Schwingungsdämpfung, BT-SSD
560120	Halterung BT-L mit Zubehör
549918 549986 auf Anfrage	RelaisModul, MSI – RM2 Sicherheits-Schaltgerät MSI-SR4 Sicherheits-Interface Bausteine MSI (Muting, Taktsteuerung)
 150791 150792 150794	Anschlusskabel „BH“, Sender 4 m 12 m 20 m

Tabelle 13.1-8: Zubehör zu COMPACT

Art.-Nr.	Beschreibung
 150781 150782 150783	Anschlusskabel „BH“, Empfänger 4 m 12 m 20 m
 429071 429072 429073 429074 429075 429076	Anschlusskabel „M12“, 5-polig 5m, gerade Kupplung 5m gewinkelte Kupplung 10m, gerade Kupplung 10m gewinkelte Kupplung 15m, gerade Kupplung 15m gewinkelte Kupplung
 429081 429082 429083 429084 429085 429086	Anschlusskabel „M12“, 8-polig 5m, gerade Kupplung 5m gewinkelte Kupplung 10m, gerade Kupplung 10m gewinkelte Kupplung 15m, gerade Kupplung 15m gewinkelte Kupplung
560020	Laserausrichthilfe LA-78U
560030	Laserausrichthilfe LA-78C/R-UDC (für Befestigungssäulen UDC)
  549810 549813 549816 549819	Befestigungssäule Halterung, schwenkbar, mit Schwingungsdämpfung UDC-1000 UDC-1300 UDC-1600 UDC-1900
  529603 529604 529606 529607 529609 529610	Umlenkspiegel mit Halterung, schwenkbar, mit Schwingungsdämpfung für Sicherheits-Lichtvorhang UM60-300 UM60-450 UM60-600 UM60-750 UM60-900 UM60-1050
 549710 549713 549702 549703 549704 549716 549719	Umlenkspiegelsäulen UMC für Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken UMC-1000 UMC-1300 UMC-1002 UMC-1303 UMC-1304 UMC-1600 UMC-1900
560000	COMPACT-Diagnosesoftware (lauffähig ab Windows 3.1)
520072	PC Adapter (CB-PC0-3000)

Tabelle 13.1-8: Zubehör zu COMPACT

Art.-Nr.	Beschreibung
	Schutzscheibe PS–C-CP
346503	PS-C-CP-300
346504	PS-C-CP-450
346506	PS-C-CP-600
346507	PS-C-CP-750
346509	PS-C-CP-900
346510	PS-C-CP-1050
346512	PS-C-CP-1200
346513	PS-C-CP-1350
346515	PS-C-CP-1500
346516	PS-C-CP-1650
346518	PS-C-CP-1800
429044	AC-PS-MB-C-CP-1 (2 Scheibenklemmen bis 900 mm Schutzfeldhöhe)
429045	AC-PS-MB-C-CP-2 (3 Scheibenklemmen ab 900 mm Schutzfeldhöhe)

Tabelle 13.1-8: Zubehör zu COMPACT

13.1.4 Lieferumfang für COMPACT/A

Alle COMPACT/A werden ausgeliefert mit:
- 1 CT/A Sender
- 1 CR/A Empfänger
- 2 Halterungs-Sets BT-S mit Zubehör
- 4 Nutensteine
- 1 Anschluss- und Betriebsanleitung

Zusätzlich werden geliefert für die Baureihen C14 und C30:
- 1 Prüfstab 14/30 mm

13.1.5 Bestellhinweise COMPACT/A

Artikel	**C14/A**	**C30/A**	**C50/A**	**C90/A**
	bb = 14	**bb = 30**	**bb = 50**	**bb = 90**
CTbb-150/A	581151	581351		
CRbb-150/A	584151	584351		
CTbb-225/A	581152	581352		
CRbb-225/A	584152	584352		
CTbb-300/A	581153	581353		
CRbb-300/A	584153	584353		
CTbb-450/A	581154	581354	581554	
CRbb-450/A	584154	584354	584554	
CTbb-600/A	581156	581356	581556	
CRbb-600/A	584156	584356	584556	
CTbb-750/A	581157	581357	581557	581957
CRbb-750/A	584157	584357	584557	584957
CTbb-900/A	581159	581359	581559	581959
CRbb-900/A	584159	584359	584559	584959
CTbb-1050/A	581160	581360	581560	581960
CRbb-1050/A	584160	584360	584560	584960
CTbb-1200/A	581162	581362	581562	581962
CRbb-1200/A	584162	584362	584562	584962
CTbb-1350/A	581163	581363	581563	581963
CRbb-1350/A	584163	584363	584563	584963
CTbb-1500/A	581165	581365	581565	581965
CRbb-1500/A	584165	584365	584565	584965
CTbb-1650/A	581166	581366	581566	581966

Artikel	C14/A	C30/A	C50/A	C90/A
	bb = 14	bb = 30	bb = 50	bb = 90
CRbb-1650/A	564116	584366	584566	584966
CTbb-1800/A	581168	581368	581568	581968
CRbb-1800/A	584168	584368	584568	584968
CTbb-2100/A			581571	581971
CRbb-2100/A			584571	584971
CTbb-2400/A			581574	581974
CRbb-2400/A			584574	584974
CTbb-2700/A			581577	581977
CRbb-2700/A			584577	584977
CTbb-3000/A			581580	581980
CRbb-3000/A			584580	584980

Art.-Nr.	COMPACT/A –Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke, 18 m Reichweite	
	C500/2/A	2strahlig
587502	CT500/2/A	Sender
588502	CR500/2/A	Empfänger
	C400/3/A	3strahlig
587403	CT400/3/A	Sender
588403	CR400/3/A	Empfänger
	C300/4/A	4strahlig
587304	CT300/4/A	Sender
588304	CR300/4/A	Empfänger

Gerätebezeichnung und Bestellnummern für Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken C500/A, C400/A, C300/A, C501/A, C401/A, C301/A:

Art.-Nr.	COMPACT/A-Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke, 60 m Reichweite	
	C501/2/A	2strahlig
587512	CT501/2/A	Sender
588512	CR501/2/A	Empfänger
	C401/3/A	3strahlig
587413	CT401/3/A	Sender
588413	CR401/3/A	Empfänger
	C301/4/A	4strahlig
587314	CT301/4/A	Sender
588314	CR301/4/A	Empfänger

Gerätebezeichnung und Bestellnummern für Transceiver CRT500/A, CRT600/A:

Art.-Nr.	COMPACT/A-Transceiver, 6,5 m Reichweite	Art.-Nr.	Passiver Umlenkspiegel
568452	CRT500/2/A	909606	CPM 500/2V
568459	CRT600/2/A	909605	CPM 600/2V

13.1.6 Zubehör für COMPACT/A

Zubehör AS-i Safety

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
580003	APG-02	AS-i Programmiergerät für Adresseneingabe Standard/A/B AS-i Slaves
50024346	AM06	M12-AS-i Busklemme für AS-i Flachkabel
50024750	AKB 01	AS-i Flachkabel (Einheit pro Meter)
50024748	KB-095-1000-3AW	Anschlussleitung 1 m axial/gewinkelt M12
50024749	KB-095-2000-3AW	Anschlussleitung 2 m axial/gewinkelt M12
425730	AC-FES01	Erdungsset

13.1.7 Lieferumfang für COMPACT/L

Alle COMPACT/Lwerden ausgeliefert mit:

- 1 CTxxxL Sender
- 1 CRxxxL Empfänger
- 1 MagnetKey
- 1 Anschluss- und Betriebsanleitung

13.1.8 Bestellnummern COMPACT/L

Art.-Nr.	Artikel	Ge-wicht in kg	Strahl-abstand in mm	Strahl-anzahl	OSSD-Ausgang	Anschlusstechnik
568600	CT501L/2	1,9	500	2		PG 13,5 Kabel-verschraubung
568601	CR501L/2	1,9	500	2	Halbleiter	PG 13,5 Kabel-verschraubung
568602	CT401L/3	2,7	400	3		PG 13,5 Kabel-verschraubung
568603	CR401L/3	2,7	400	3	Halbleiter	PG 13,5 Kabel-verschraubung
568604	CT501L/2/GW	1,9	500	2		Hirschmann- Steck-verbindung
568605	CR501L/2/GW	1,9	500	2	Halbleiter	Hirschmann- Steck-verbindung
568606	CT401L/3/GW	2,7	400	3		Hirschmann- Steck-verbindung
568607	CR401L/3/GW	2,7	400	3	Halbleiter	Hirschmann- Steck-verbindung
567429	CT501L/2/M12	1,9	500	2		5-pol. M12-Steckver-bindung
568429	CR501L/2/M12	1,9	500	2	Halbleiter	8-pol. M12-Steckver-bindung
568608	CT501L/2/A*	1,9	500	2		3-pol. M12 Steck-verbindung
568609	CR501L/2/A*	1,9	500	2	AS-i Interface	3-pol. M12 Steck-verbindung
568610	CT401L/3/A*	2,7	400	3		3-pol. M12 Steckver-bindung
568611	CR401L/3/A*	2,7	400	3	AS-i Interface	3-pol. M12 Steckver-bindung

MagnetKey zur Aktivierung der Laser ist im Lieferumfang des Senders CTxxxL/x/x enthalten.
Zur Befestigung ist für den Sender und den Empfänger je eine Halterung mit Schwingungs-dämpfung BT-SSD-270 erforderlich.
Anschlusskabel und Gegenstecker sind im Lieferumfang nicht enthalten, siehe Zubehör, Kapitel 13.1.6.
* Die Zusatzinformationen zum COMPACT/A sind zu beachten.

Tabelle 13.1-9: Sender CT/Empfänger CR

Art.-Nr.	Artikel	Gewicht in kg	Beschreibung
560301	BT-SSD-270	0,5	Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung 270 mm
4 Nutensteine und Erdungsband sind im Lieferumfang enthalten. Je 1 x für Sender und 1 x für Empfänger erforderlich.			

Tabelle 13.1-10: Halterung mit Schwingungsdämpfung

Art.-Nr.	Artikel	Gewicht in kg	Strahlhöhen in mm	OSSD-Ausgang	Anschlusstechnik
568700	CT501L/2-UDC	7,6	400, 900		PG 13,5 Kabelverschraubung
568701	CR501L/2-UDC	7,6		Halbleiter	PG 13,5 Kabelverschraubung
568702	CT401L/3-UDC	11,5	300, 700, 1100		PG 13,5 Kabelverschraubung
568703	CR401L/3-UDC	11,5		Halbleiter	PG 13,5 Kabelverschraubung
568704	CT501L/2/GW-UDC	7,6	400, 900		Hirschmann- Steckverbindung
568705	CR501L/2/GW-UDC	7,6		Halbleiter	Hirschmann- Steckverbindung
568706	CT401L/3/GW-UDC	11,5	300, 700, 1100		Hirschmann- Steckverbindung
568707	CR401L/3/GW-UDC	11,5		Halbleiter	Hirschmann- Steckverbindung
568708	CT501L/2/A-UDC*	7,6	400, 900		3-pol. M12 Steckverbindung
568709	CR501L/2/A-UDC*	7,6		AS-i Interface	3-pol. M12 Steckverbindung
568710	CT401L/3/A-UDC*	11,5	300, 700, 1100		3-pol. M12 Steckverbindung
568711	CR401L/2/A-UDC*	11,5		AS-i Interface	3-pol. M12 Steckverbindung
MagnetKey zur Aktivierung der Laser ist im Lieferumfang des CTxxxL/x/x-UDC enthalten. Befestigungsteilesatz für Justagesockel und Bohrschablone UDC im Lieferumfang enthalten. * Die Zusatzinformationen zum COMPACT/A sind zu beachten (siehe Kapitel 7).					

Tabelle 13.1-11: Sender CT/Empfänger CR werkseitig in Befestigungssäulen UDC montiert

Art.-Nr.	Artikel	Gewicht in kg	Beschreibung
549702	UMC-1002	6,5	Umlenkspiegelsäulen mit 2 justierbaren Einzelspiegeln
549703	UMC-1303	8,5	Umlenkspiegelsäulen mit 3 justierbaren Einzelspiegeln
2 bzw. 3 Justageschablonen für die Einzelspiegel-Justage mit Laser sind im Lieferumfang enthalten. Befestigungsteilesatz für Justagesockel und Bohrschablone UMC im Lieferumfang enthalten.			

Tabelle 13.1-12: Umlenkspiegelsäulen UMC mit justierbaren Einzelspiegeln

13.1.9 Zubehör für COMPACT/L

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
347402	CSG-110/07	Ersatzteil: Flacherder für BT-SSD-270
540810	UDC-1000	Befestigungssäule
549813	UDC-1300	Befestigungssäule
425514	BT-UDC-CTL	Befestigungssatz für UDC-1xxx CTL (2 Stück pro Befestigungssäule erforderlich)
700980	BS-UDC	Ersatzteil: Bohrschablone UDC
425508	UMC/130 Mirror	Ersatzteil: Einzelspiegel 130 mm komplett mit Befestigung
700970	BS-UMC	Ersatzteil: Bohrschablone UMC
700997	JS1002-T	Ersatzteil: Justageschablone UMC-1002 oben, Höhe 900 mm
700996	JS1002-B	Ersatzteil: Justageschablone UMC-1002 unten, Höhe 400 mm
700993	JS1303-T	Ersatzteil: Justageschablone UMC-1303 oben, Höhe 1100 mm
700994	JS1303-C	Ersatzteil: Justageschablone UMC-1303 Mitte, Höhe 700 mm
700998	JS1303-B	Ersatzteil: Justageschablone UMC-1303 unten, Höhe 300 mm
520071	AC-MK1	Ersatzteil: MagnetKey zur Aktivierung der Justagelaser
426040	Leitungsdose CT codiert	Leitungsdose-Hirschmann, gerade, codiert für CT, 6-pol.+PE, inkl. Crimpkontakte
426041	Leitungsdose CR codiert	Leitungsdose-Hirschmann, gerade, codiert für CR, 6-pol.+PE, inkl. Crimpkontakte
426050	Leitungsdose/w CT codiert	Leitungsdose-Hirschmann, winklig, codiert für CT, 6-pol.+PE, inkl. Crimpkontakte
426051	Leitungsdose/w CR codiert	Leitungsdose-Hirschmann, winklig, codiert für CR, 6-pol.+PE, inkl. Crimpkontakte

13.2 Checklisten

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme stellt die sicherheitstechnisch einwandfreie Einbindung der opto-elektronischen Schutzeinrichtung (AOPD) in die Maschine und deren Steuerung fest. Das Ergebnis der Prüfung ist schriftlich festzuhalten und bei den Maschinenunterlagen aufzubewahren. So kann es bei den nachfolgenden regelmäßigen Prüfungen als Referenz herangezogen werden.

13.2.1 Checkliste für eine Gefahrstellensicherung

Für einen COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang (Auflösung 14 und 30 mm), bei Annäherung normal zum Schutzfeld.

Hinweis:

Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.

Prüfpunkt		
• Wurde der Sicherheitsabstand nach den gültigen Formeln für Gefahrstellensicherung unter Berücksichtigung der Auflösung, der effektiven Ansprechzeit der AOPD, der Ansprechzeit eines evtl. verwendeten Sicherheits-Interfaces und der Nachlaufzeit der Maschine berechnet und ist dieser Mindestabstand zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle eingehalten?	ja	nein
• Ist der Zugriff zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der AOPD möglich, bzw. sind andere Zugriffsmöglichkeiten durch geeignete Sicherheitsbauteile abgesichert?	ja	nein
• Ist das Schutzfeld an jeder Seite wirksam und positiv getestet nach Kapitel 10.3	ja	nein
• Ist Übergreifen, Untergreifen oder Umgreifen des Schutzfeldes z.B. durch mechanische Schutzmaßnahmen (verschweißt oder verschraubt) wirksam verhindert?	ja	nein
• Ist ungeschützter Aufenthalt zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle sicher ausgeschlossen, z.B. durch fest verbundene oder durch die Steuerung überwachte mechanischen Einbauten oder Kaskadierung des COMPACT?	ja	nein
• Sind Sender und Empfänger nach der Justierung gegen Verschieben/Verdrehen gesichert?	ja	nein
• Ist der äußere Zustand der Schutzeinrichtung und der Befehlsgeräte einwandfrei?	ja	nein
• Sind alle Steckvorrichtungen und Anschlusskabel in einwandfreiem Zustand?		
• Ist die Start/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig außerhalb der Gefahrenzone angebracht und wirksam?	ja	nein
• Sind die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?	ja	nein

- Sind die nachfolgenden von der AOPD angesteuerten Schaltelemente, z.B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten oder Sicherheitsventile durch den Rückführkreis (EDM) über wacht? ja nein
- Stimmt die tatsächliche Einbindung der AOPD in die Maschinensteuerung mit den Schaltplänen überein? ja nein
- Ist die AOPD während der gesamten gefahrbringenden Bewegung der Maschine wirksam? ja nein
- Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Spannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich? ja nein
- Ist das Hinweisschild zur täglichen Prüfung der AOPD für das Bedienungspersonal gut sichtbar angebracht? ja nein

13.2.2 Checkliste für eine Gefahrbereichssicherung

Für einen COMPACT Sicherheits-Lichtvorhang (Auflösung 50 und 90 mm), bei Annäherung parallel zum Schutzfeld

Hinweis:

Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.

- Die minimale Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene steht im Zusammenhang mit der Auflösung der AOPD. Wurde bei der Berechnung der minimalen Höhe die Auflösung zugrunde gelegt und ist diese Höhe nicht unterschritten? ja nein
- Wurde der Sicherheitsabstand nach den gültigen Formeln für **Gefahrbereichs**sicherung berechnet und ist dieser Mindestabstand zwischen dem entferntesten wirksamen Strahl und der Gefahrstelle eingehalten? ja nein
- Ist bei der Risikobewertung darauf geachtet worden, dass Schutzfeldhöhen über 300 mm in der Normung (EN 999) als unterkriechbar angesehen werden. ja nein
- Ist der Zutritt zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der AOPD möglich, bzw. sind andere Zutrittsmöglichkeiten durch geeignete Schutzzäune bzw. Sicherheitsbauteile abgesichert? ja nein
- Ist ungeschützter Aufenthalt zwischen dem am nächsten gelegenen Strahl und der Gefahrstelle sicher ausgeschlossen? ja nein
- Sind Sender und Empfänger nach der Justierung gegen Verschieben/Verdrehen gesichert? ja nein
- Ist der äußere Zustand der Schutzeinrichtung und der Befehlsgeräte einwandfrei? ja nein
- Sind alle Steckvorrichtungen und Anschlusskabel in einwandfreiem Zustand? ja nein

	ja	nein
• Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig außerhalb der Gefahrenzone angebracht und wirksam?	ja	nein
• Sind die Sicherheitsausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?	ja	nein
• Sind die nachfolgenden von der AOPD angesteuerten Schaltelemente, z.B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten oder Sicherheitsventile durch den Rückführkreis (EDM) überwacht?	ja	nein
• Stimmt die tatsächliche Einbindung der AOPD in die Maschinensteuerung mit den Schaltplänen überein?	ja	nein
• Ist die AOPD während der gesamten gefahrbringenden Bewegung der Maschine wirksam?	ja	nein
• Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Spannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich?	ja	nein

13.2.3 Checkliste für eine Zugangs- oder Rundumsicherung

Für eine COMPACT Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke (2, 3 oder 4 Strahlen) bei Annäherungsrichtung normal zum Schutzfeld.

Hinweis:

Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.

• Wurde der Sicherheitsabstand nach den gültigen Bestimmungen für Zugangs-/Rundumsicherung berechnet und ist dieser Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld und den Gefahrstellen eingehalten?	ja	nein
• Ist darauf geachtet, dass der unterste Infrarotstrahl bei 2- strahligen AOPDs 400 mm, bei 3- und 4-strahligen AOPDs 300 mm über der Bezugsebene angeordnet ist?	ja	nein
• Ist bei der Risikobewertung darauf geachtet worden, dass 2- strahlige AOPDs, über Boden montiert, in der Normung (EN 999) als unterkriechbar angesehen werden.	ja	nein
• Ist der Zutritt zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der AOPD möglich, bzw. sind andere Zutrittsmöglichkeiten durch geeignete Sicherheitsbauteile abgesichert?	ja	nein
• Sind Sender und Empfänger, ggf. auch Umlenkspiegel nach der Justierung gegen Verschieben/Verdrehen gesichert?	ja	nein
• Ist der äußere Zustand der Schutzeinrichtung und der Befehlsgeräte einwandfrei?	ja	nein
• Sind alle Steckvorrichtungen und Anschlusskabel in einwandfreiem Zustand?	ja	nein
• Ist die Start/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig so außerhalb der Gefahrenzone angebracht, dass sie vom Gefahrbereich aus nicht erreichbar ist und vom Ort ihrer Installation eine vollständige Übersicht über den Gefahrbereich gegeben ist?	ja	nein
• Sind beide Sicherheitsausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?	ja	nein
• Sind die nachfolgenden von der AOPD angesteuerten Schaltelemente, z.B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten oder Sicherheitsventile durch den Rückführkreis (EDM) überwacht?	ja	nein
• Stimmt die tatsächliche Einbindung der AOPD in die Maschinensteuerung mit den Schaltplänen überein?	ja	nein
• Ist die AOPD bei Unterbrechung eines beliebigen Strahls wirksam und verriegelt sich die Anlauf-/Wiederanlaufsperre bei Strahlunterbrechung? Dies ist unumgänglich, da nur der Zugang, nicht aber der Aufenthalt im Gefahrbereich erfasst wird)!	ja	nein
• Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Spannung zum Rücksetzen der opto-elektronischen Schutzeinrichtung das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich?	ja	nein

13.3 COMPACT/L– Ausrichtanleitung, Justier-Vorgangbeschreibung mit integrierter Laserausrichthilfe

13.3.1 Erforderliche Geräte und Werkzeuge

- Komponenten nach Auswahllisten Kapitel 1.3 entsprechend der Applikation einschließlich mitgelieferter Schablonen, Befestigungsteilen und MagnetKey
- Für UDC; UMC Säulenfüße:
  - Durchsteckanker: Steinbohrer 10 mm, Hammer, Sechskantschlüssel SW 17
  - Nivellierung: Sechskantschlüssel SW 16
  - Drehen: Inbusschlüssel SW 6
- Für UDC Bodensäule mit Sender bzw. Empfänger
  - Höhenverstellung: Steckschlüssel SW 10
  - Schwenkhalterung: Inbusschlüssel SW5, Sechskantschlüssel SW10
- Für UMC, Umlenkspiegelsäule
  - Einzelspiegelverstellung: Inbusschlüssel SW4

13.3.2 Vorbemerkung

Die im Sendegerät (8) integrierte Laserausrichthilfe dient dazu, die Umlenkspiegelsäulen und deren Einzelspiegel korrekt auszurichten. Aus technischen Gründen ist es nicht möglich, die zwei integrierten Laserausrichthilfen mit 100%iger Strahlparallelität herzustellen.

Mit dem mitgelieferten Magnet (7) lassen sich die Laserstrahlen einschalten, indem der Magnet kurz auf die Austrittsöffnung des jeweiligen Justierlasers aufgesetzt wird. Durch Anpassung der Höhe und durch Drehen des Sender (8) ist nunmehr eine Position zu finden, in der die beiden Strahlen, die am weitesten von den Fadenkreuzen entfernt sind so eingestellt werden, dass sie mit gleicher Distanz zu Fadenkreuzen auf der Schablone auftreffen. Mit den einzeln justierbaren Einzelspiegeln der ersten Umlenkspiegelsäule (4) oder (31) lassen sich die Abweichungen dann im Zuge des weitern Justiervorgangs wieder ausgleichen.

Die Ausrichtung nach der beschriebenen Methode ist möglich, da die für das Schutzfeld wirksamen unsichtbaren Infrarot-Lichtstrahlen anders als die Laserstrahlen leicht kegelförmig abstrahlen und bereits ab einer Entfernung von wenigen Metern die Spiegelflächen der Einzelspiegel (14) gänzlich überstrahlen.



Achtung:

Sicherheitshinweis für alle Arbeitsschritte des gesamten Ausrichtvorgangs

Die Justagelaser entsprechen der Laserklasse 2. Niemals mit dem Auge direkt in den Laserstrahl schauen. Dies kann zu Schäden am Auge führen. Die Sicherheitshinweise im Kapitel 2 sind zu beachten!

13.3.3 Montage von Sender und Empfänger

Sender (8) und Empfänger (9) exakt senkrecht und auf gleicher Höhe mittels Schwenkhalterungen (1), oder bei Montage mittels Befestigungssäule so über Boden befestigen, dass die mit einem „+“ gekennzeichneten Zentren (13) der Strahlaus- bzw. Strahleintritte für das Schutzfeld (Infrarot-Strahlen) über der Bezugsfläche verlaufen:

• C 501L/2/x (zweistrahlig)	• 900 mm	• 400 mm	
• C 401L/3/x (dreistrahlig)	• 300 mm	• 700 mm	• 1100 mm

Tabelle 13.3-1: Höhe der Schutzfeldstrahlen nach EN 999

Hinweis:
Zur Befestigung der Schwenkhalterung (1) sind an einer stabilen senkrechten Fläche sind 2 Bohrungen/Gewinde M6 im Abstand von 200 mm (jeweils 100 mm zur Gehäusemitte) erforderlich.

Hinweis:
Falls Sender- und Empfänger in Bodensäulen eingebaut sind, Bohrschablonen BS-UDC (6) verwenden und ansonsten wie bei der Montage der UMC Umlenkspiegelsäulen (5.3 ff) vorgehen.

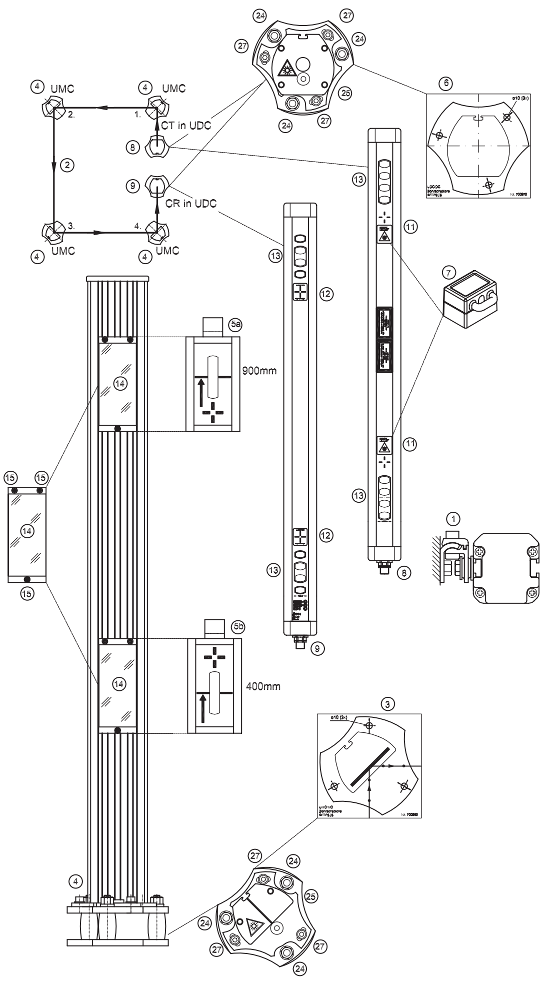
Hinweis:
Schutzfeldlinie (2) für die Maschine mit einem Markierstift (Kreide) oder mit einer Schnur am Boden markieren. Markierung der Linie von den geplanten Befestigungsmittelpunkten mindestens 150 mm lang.

Achtung:
Die Schutzfeldlinie muss den Sicherheitsabstand zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle(n) berücksichtigen. Die Berechnungsformel dazu findet sich in Kapitel 6.1.



Achtung:
Die Start-/Restart-Taste zum Entriegeln der Wiederanlaufsperre muss so weit außerhalb der Schutzfeldlinie angebracht werden, dass es nicht möglich ist, sie vom Gefahrbereich aus zu betätigen. Vom Anbauort muss ein guter Überblick über den Gefahrbereich gegeben sein, damit sich die Bedienperson überzeugen kann, dass sich niemand im Gefahrbereich aufhält, wenn die gefahrbringende Bewegung der Maschine in Gang gesetzt wird.

13.3.4 Einsatz von UMC Umlenkspiegelsäulen (Justagesockel)



1 = Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung
2 = Schutzfeldlinie
3 = Bohrschablone BS-UMC
4 = UMC Umlenkspiegelsäule
5a = Justierschablone 900 mm
5b = Justierschablone 400 mm
6 = Bohrschablone BS-UDC/DC
7 = MagnetKey
8 = Sender
9 = Empfänger
11 = Strahlaustritt
12 = Zielmarke Empfänger
13 = Zentren der unsichtbaren Infratorstrahlen
14 = Justierbarer Einzelspiegel
15 = Spiegeljustierschrauben
24 = Justageschrauben
25 = Libelle
26 = Inbusschraube

Bild 13.3-1: Justiervorgang, Rundumsicherung mit UMC Umlenkspiegelsäulen

Hinweis:
Die Umlenkspiegelsäulen sind so zu plazieren, dass die Verbindungslinien der Befestigungsmittelpunkte einen Winkel von 90° ergeben.

In den jeweiligen Schutzfeldecken mittels Bohrschablone BS-UMC (3), die an der unter Pkt. 5.3.2 beschriebenen Markierung der Schutzfeldlinie so genau wie möglich auszurichten ist, je Umlenkspiegelsäule drei Bohrungen mit d = 10 mm, **80 mm** tief bohren.

Mitgelieferte Durchsteckanker einsetzen.

UMC-Umlenkspiegelsäulen (4) passgenau aufsetzen und mit drei Muttern M10/SW17 mit 40 Nm anziehen.

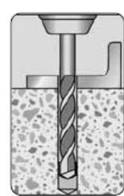
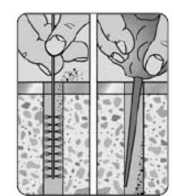
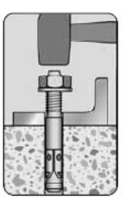
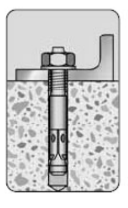
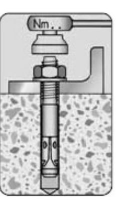






Bild 13.3-2: Befestigung der UMC Umlenkspiegelsäulen und ggf. der UDC Befestigungssäulen

UMC Umlenkspiegelsäulen durch Anziehen der Justageschrauben (24) senkrecht ausrichten, dabei die Libelle (25) im Säulenfuß als grobe Ausrichthilfe verwenden. Mit Wasserwaage die UMC Umlenkspiegelsäulen, ggf. auch die UDC Befestigungssäulen für Sende- und Empfänger so genau wie möglich senkrecht ausrichten.

13.3.5 Beispiel: 2-strahlige Rundumsicherung mit 4 Umlenkspiegelsäulen, Justieren der beiden Lichtachsen

Versichern Sie sich vor dem Einschalten von Sender und Empfänger, dass die Schaltausgänge des Empfängers zur Maschine während der Justage abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind.

Hinweis:
Bei Einsatz von AS-i Safety at Work: Der AS-i Sicherheitsmonitor verbleibt im AUS-Zustand bis die Justage gänzlich abgeschlossen und die Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit geprüft ist.

Sender und Empfänger unter den oben genannten Bedingungen einschalten.

Hinweis:
Bei Einsatz von AS-i Safety at Work: Das Bussystem mit Spannung versorgen.

Justageschablone (5a) (im Lieferumfang UMC enthalten) auf den oberen Einzelspiegel der 1. Umlenkspiegelsäule aufsetzen.

Justageschablone (5b) (im Lieferumfang UMC enthalten) auf den unteren Einzelspiegel der 1. Umlenkspiegelsäule aufsetzen.

Hinweis:
Die Schablonen müssen immer flach am Spiegel aufliegen

Beide Justagelaser (11) durch kurzes Aufsetzen des MagnetKey (7) auf die Stellen der Laser-Austrittsmarkierung auf der Abdeckscheibe des Senders aktivieren. Sicherheitshinweise im Kapitel 2 beachten! Die Laser bleiben für ca. 14 min eingeschaltet und schaltet dann automatisch ab. Bei Bedarf ist ein erneutes Aktivieren in gleicher Weise möglich.

Bereits senkrecht ausgerichteten Sender bei gelockerter Schwenkhalterung (1) durch vorsichtiges Schwenken und ggf. Verändern der Höhe (siehe Tabelle 13.3-1) so ausrichten, dass die roten Laserstrahlen in gleichem Abstand zu ihren jeweiligen Zielmarkierungen der Justageschablonen auftreffen (siehe Vorbemerkung Kapitel 13.3.2).

Nach dem Fixieren aller Befestigungsschrauben der Schwenkhalterung ist die senkrechte Ausrichtung des Senders mit der Wasserwaage noch einmal nachzuprüfen.

Ist der Sender in eine bereits senkrecht ausgerichtete UDC Bodensäule montiert, Inbusschrauben (27) des Justagesockels lockern und Säule drehen, bis die Laserstrahlen in gleichem Abstand zu deren zugeordneten Zielmarkierungen der Schablonen auftreffen. Höhe des Senders in der Befestigungssäule ggf. anpassen (siehe Tabelle 13.3-1). Nach dem Fixieren aller Befestigungsschrauben mit der Wasserwaage die senkrechte Ausrichtung der Befestigungssäule noch einmal nachzuprüfen.

Die Justageschablonen (5a) und (5b) flach auf die Einzelspiegel der 2. Umlenkspiegelsäule aufsetzen. Achten Sie darauf, dass (5a) immer auf dem oberen und (5b) immer auf dem unteren Einzelspiegel aufgesetzt wird!

Für UMC Umlenkspiegelsäulen gilt:

Die Inbusschrauben (27) am Justagesockel der 1. Umlenkspiegelsäule lockern und den oberen Laserstrahl durch Drehen der Säule so ausrichten, bis er mittig auf die obere Justageschablone trifft. Inbusschrauben wieder festziehen, senkrechte Ausrichtung der Säule kontrollieren.

Den oberen Einzelspiegel der 1. Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der Inbusschrauben (15) so justieren, dass der Laserstrahl auf die Zielmarkierung der oberen Justageschablone (5a) der 2. Umlenkspiegelsäule trifft. Spiegeljustierschrauben (15) nach Einstellung kontrollieren.

Den unteren Einzelspiegel der 1. Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der Inbusschrauben (15) so justieren, dass der Laserstrahl auf die Zielmarkierung der unteren Justageschablone (5b) der 2. Umlenkspiegelsäule trifft. Spiegeljustierschrauben (15) nach Einstellung kontrollieren.

Hinweis:

Nach erfolgter Feinjustage der Einzelspiegel muss eine Sichtkontrolle erfolgen. Alle drei Spiegeljustierschrauben (15) müssen an den Metall-Spiegelplatten anliegen, die Federn dürfen nicht bis zum Anschlag niedergedrückt sein. Durch Andrücken und anschließendem Wiederloslassen der Metall-Spiegelplatte mit der Hand darf sich die Justage nicht verändern.

Die Justageschablonen (5a) und (5b) flach auf die Einzelspiegel der 3. Umlenkspiegelsäule aufsetzen. Achten Sie darauf, dass (5a) immer auf dem oberen und (5b) immer auf dem unteren Einzelspiegel aufgesetzt wird!

Für UMC Umlenkspiegelsäulen gilt:

Die Inbusschrauben (27) am Justagesockel der 2. Umlenkspiegelsäule lockern und den oberen Laserstrahl durch Drehen der Säule so ausrichten, bis er mittig auf die Justageschablone trifft. Inbusschrauben wieder festziehen, senkrechte Ausrichtung der Säule kontrollieren.

Den oberen Einzelspiegel der 2. Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der Inbusschrauben (15) so justieren, dass der Laserstrahl auf die Zielmarkierung der oberen Justageschablone (5a) der 3. Umlenkspiegelsäule trifft. Spiegeljustierschrauben (15) nach Einstellung kontrollieren.

Den unteren Einzelspiegel der 2. Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der Inbusschrauben (15) so justieren, dass der Laserstrahl auf die Zielmarkierung der unteren Justageschablone (5b) der 3. Umlenkspiegelsäule trifft. Spiegeljustierschrauben (15) nach Einstellung kontrollieren.

Die Justageschablonen (5a) und (5b) flach auf die Einzelspiegel der 4. Umlenkspiegelsäule aufsetzen. Achten Sie darauf, dass (5a) immer auf dem oberen und (5b) immer auf dem unteren Einzelspiegel aufgesetzt wird!

Für UMC Umlenkspiegelsäulen gilt:

Die Inbusschrauben (27) am Justagesockel der 3. Umlenkspiegelsäule lockern und den oberen Laserstrahl durch Drehen der Säule so ausrichten, bis er mittig auf die Justageschablone trifft. Inbusschrauben wieder festziehen, senkrechte Ausrichtung der Säule kontrollieren.

Den oberen Einzelspiegel der 3. Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der Inbusschrauben (15) so justieren, dass der Laserstrahl auf die Zielmarkierung der oberen Justageschablone der 4. Umlenkspiegelsäule trifft. Spiegeljustierschrauben (15) nach Einstellung kontrollieren.

Den unteren Einzelspiegel der 3. Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der Inbusschrauben (15) so justieren, dass der Laserstrahl auf die Zielmarkierung der unteren Justageschablone (5b) der 4. Umlenkspiegelsäule trifft. Spiegeljustierschrauben (15) nach Einstellung kontrollieren.

Justageschablonen (5a) und (5b) abnehmen und aufbewahren.

Für UMC Umlenkspiegelsäulen gilt:

Die Inbusschrauben (27) am Justagesockel der 4. Umlenkspiegelsäule lockern und den Laserstrahl durch Drehen der Umlenkspiegelsäule so ausrichten, bis er mittig auf den Empfänger trifft. Inbusschrauben wieder festziehen, senkrechte Ausrichtung der Säule kontrollieren.

Den oberen Einzelspiegel der 4. Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der Inbusschrauben (15) so justieren, dass der Laserstrahl auf die Markierung der oberen Zielmarke des Empfängers trifft. Spiegeljustierschrauben (15) nach Einstellung kontrollieren.

Den unteren Einzelspiegel der 4. Umlenkspiegelsäule durch Einstellen der Inbusschrauben (15) so justieren, dass der Laserstrahl auf die Zielmarkierung der oberen Zielmarke des Empfängers trifft. Spiegeljustierschrauben (15) nach Einstellung kontrollieren.

13.3.6 Ausrichten des Empfängers

Mit der Ausrichtung der Einzelspiegel der Umlenkspiegelsäulen ist die Höhe des Empfängers bereits optimiert. Verbesserungen können evtl. noch durch Drehen des Empfängers erreicht werden. Wichtig bleibt der senkrechte Anbau des Empfängers, der nach den Einstellarbeiten noch einmal mit der Wasserwaage zu kontrollieren ist.

Bei Montage mit Schwenkhalterungen (1): Bei gelockerter Schwenkhalterung lässt sich der Empfänger (9) drehen, ohne dass die Höheneinstellung verändert wird.

Nach den Justagearbeiten an den Einzelspiegeln sollte der Empfänger genügend Energie von den unsichtbaren Infrarot-Lichtstrahlen erhalten, so dass die LED Anzeige von Rot auf Grün geschaltet hat. Durch Drehen des Empfängers ohne aktivierte RES gegen den Uhrzeigersinn kann eine Position gefunden werden, an der die Anzeige von „grün“ auf „rot“ umschaltet. Beim Empfänger mit gewählter RES kann durch drehen gegen den Uhrzeigersinn eine Position gefunden werden, an der die orange LED 4 von „ein“ auf „aus“ umschaltet. Eventuell erscheint kurzeitig auch „orange“, was schwachen Empfang signalisiert. Diese Position bzw. dieser Winkel ist zu registrieren.

Danach wird der Empfänger im Uhrzeigersinn gedreht bis die grüne Anzeige erscheint und weiter bis erneut die rote Anzeige aufleuchtet. Auch diese Position wird registriert. Die optimale Einstellung liegt genau in der Mitte der beiden registrierten Positionen, auf die der Empfänger zurückgedreht und fixiert wird. Abschießend ist auch beim Empfänger die senkrechte Ausrichtung mit der Wasserwaage zu kontrollieren.

Ist der Empfänger in eine Befestigungssäule montiert, sind zur Optimierung des Empfängers die drei Befestigungsschrauben (27) des Justagesockels zu lockern, so dass die oben beschriebene Optimierungsvorgang durch Drehen der Säule möglich ist. Anschließend werden die drei Inbusschrauben wieder fest angezogen, die senkrechte Ausrichtung mit der Wasserwaage nachkontrolliert.

EG-KONFORMITÄTS-ERKLÄRUNG (AUSZUG)	EC DECLARATION OF CONFORMITY (EXTRACT)	DECLARATION CE DE CONFORMITE (EXTRAIT)
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
Sicherheits- Lichtvorhang Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke und Transceiver, Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV COMPACT	**Safety Light Curtain Multiple Light Beam Safety Device and Transceiver, Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV COMPACT**	**Barrière immatérielle de sécurité Barrage immatériel multifaisceau de sécurité et Transceiver, Èquipement de protection électro-sensible, Èlément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV COMPACT**
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
2006/42/EG 2004/108/EG	**2006/42/EC 2004/108/EC**	**2006/42/CE 2004/108/CE**
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
	EN 61496-1:2009; IEC 61496-2:2006; IEC 61508:2000 Part 2 (SIL3); IEC 61508:1998 Part 1,3,4 (SIL3) EN 50178:1997 ; EN 61000-6-2:2005; EN 55011 :2007; EN 60825-1:2007 EN ISO 13849-1:2008 (Kat 4, PLe)	
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
	Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany	

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

LEO-ZQM-149-01-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550
Geschäftsführer: Dr. Harald Grübel (Vorsitzender), Karsten Just
USt.-IdNr. DE 145912521 │ Zollnummer 2554232

Nr. 609240-2010/08

* Die vollständige EG-Konformitätserklärung können Sie als PDF downloaden unter: http://www.leuze.de/compact